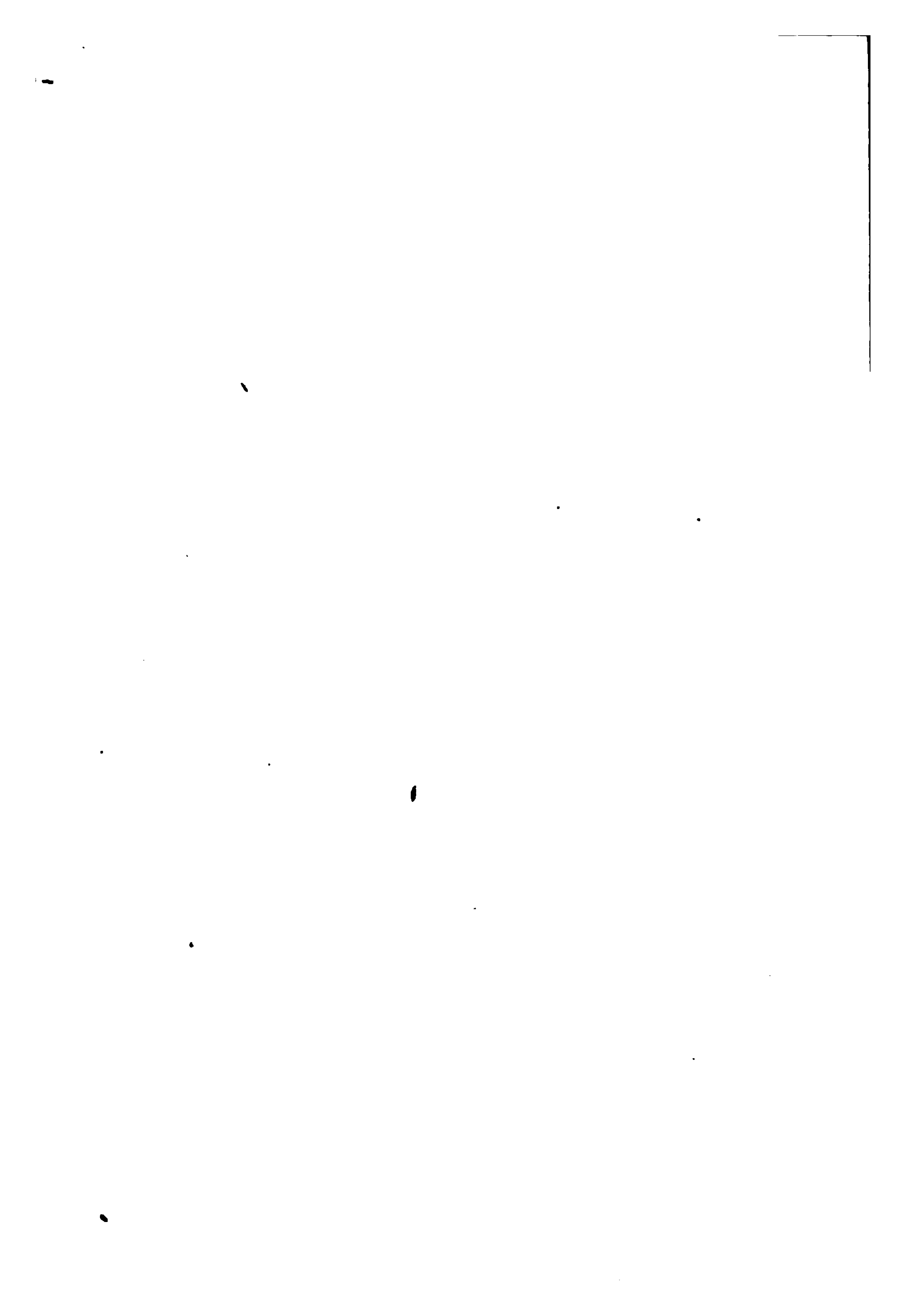
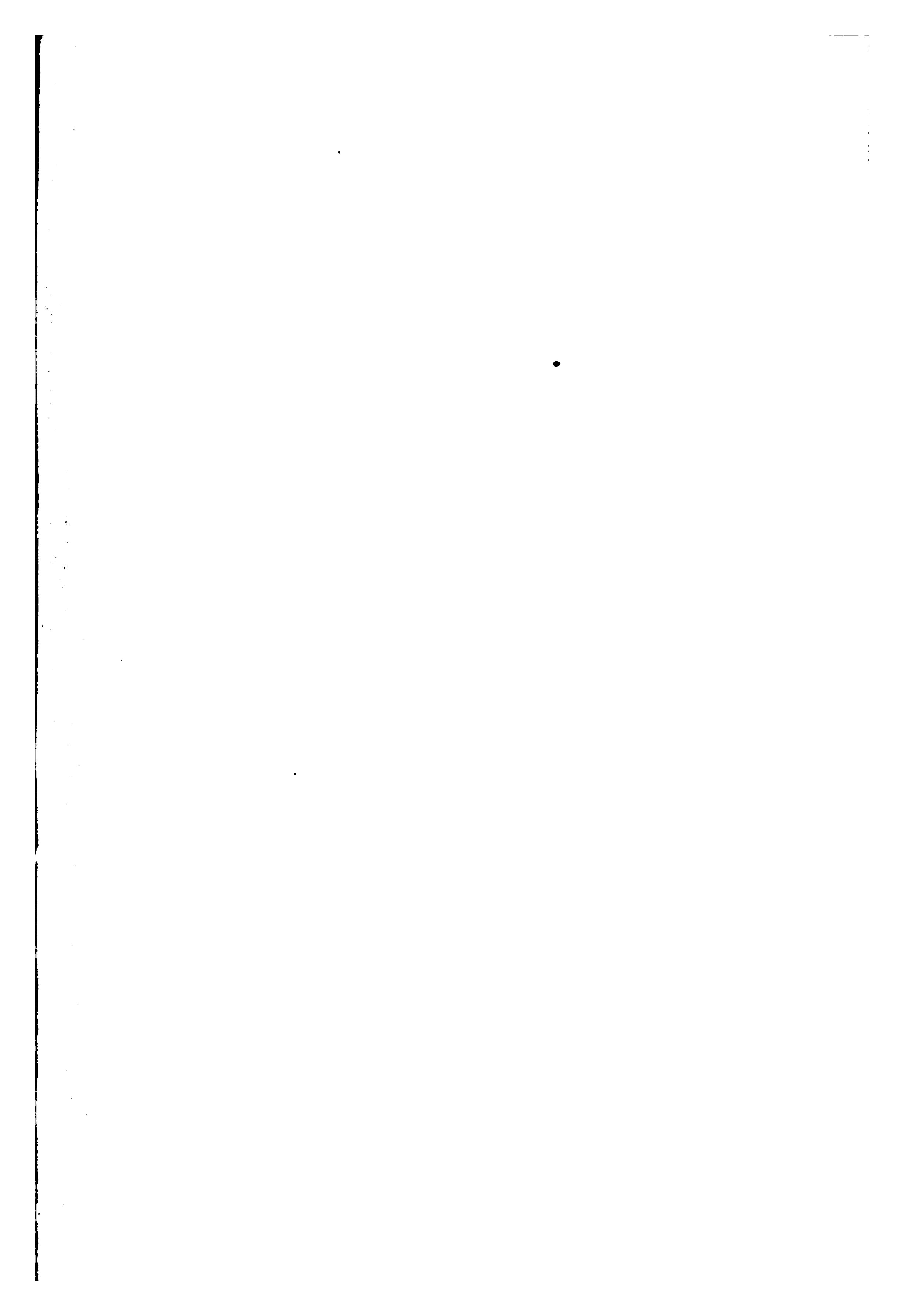

HARVARD
UNIVERSITY
ARNOLD
ARBORETUM
PRESENTED · BY · CHARLES · SPRAGUE · SARGENT
1892











Botanischer Garten zu Buitenzorg.



Verlag von Wilhelm Engelmann, Leipzig.

Lichtdruck von Julius Klinkhardt, Leipzig.

Museum von „'s Lands Plantentuin"

am Morgen des 18. Mai 1892.

(Die Photographie ist aufgenommen im Moment, als der General-Gouverneur das Gebäude verliess.)

DER

BOTANISCHE GARTEN

„'S LANDS PLANTENTUIN"

ZU

BUITENZORG AUF JAVA

FESTSCHRIFT

ZUR FEIER SEINES 75JÄHRIGEN BESTEHENS

(1817—1892)

MIT 12 LICHTDRUCKBILDERN UND 4 PLÄNEN

LEIPZIG

VERLAG VON WILHELM ENGELMANN

1893.

Druck der Kgl. Universitätsdruckerei von H. Stürtz in Würzburg.

Vorwort.

Das vorliegende Buch ist eine Uebersetzung der in holländischer Sprache veröffentlichten Festschrift, welche am 18. Mai dieses Jahres in der Landesdruckerei zu Batavia erschienen ist.

Die Portraits aus der holländischen Ausgabe sind hier weggelassen. Dagegen hat der Herr Verleger die Beilage von zwölf Reproduktionen von Photographien bewilligt. Diese Illustrierung wird speziell für europäische Leser hoffentlich eine nicht unwesentliche Bereicherung des Werkes sein.

Wie sich aus der Inhaltsübersicht ergiebt, ist das Buch von mehreren Herren Beamten des Gartenpersonals zusammengestellt worden.

Die vom Unterzeichneten am 18. Mai 1892 im Museumgebäude zu Buitenzorg gehaltene Rede (ursprünglich separat veröffentlicht), erscheint hier als Einleitung des Werkes.

Die Pläne und Photographien, von Herrn C. Lang angefertigt, stammen aus dem photographischen Atelier des Buitenzorger Institutes.

Es sei mir schliesslich erlaubt, dem Herrn Prof. Dr. Haberlandt für seine freundliche Beihilfe bei der Korrektur, und dem Herrn Verleger für die schöne Ausstattung dieser deutschen Ausgabe meinen verbindlichsten Dank abzustatten.

Buitenzorg, im November 1892.

Treub.

Inhalt.

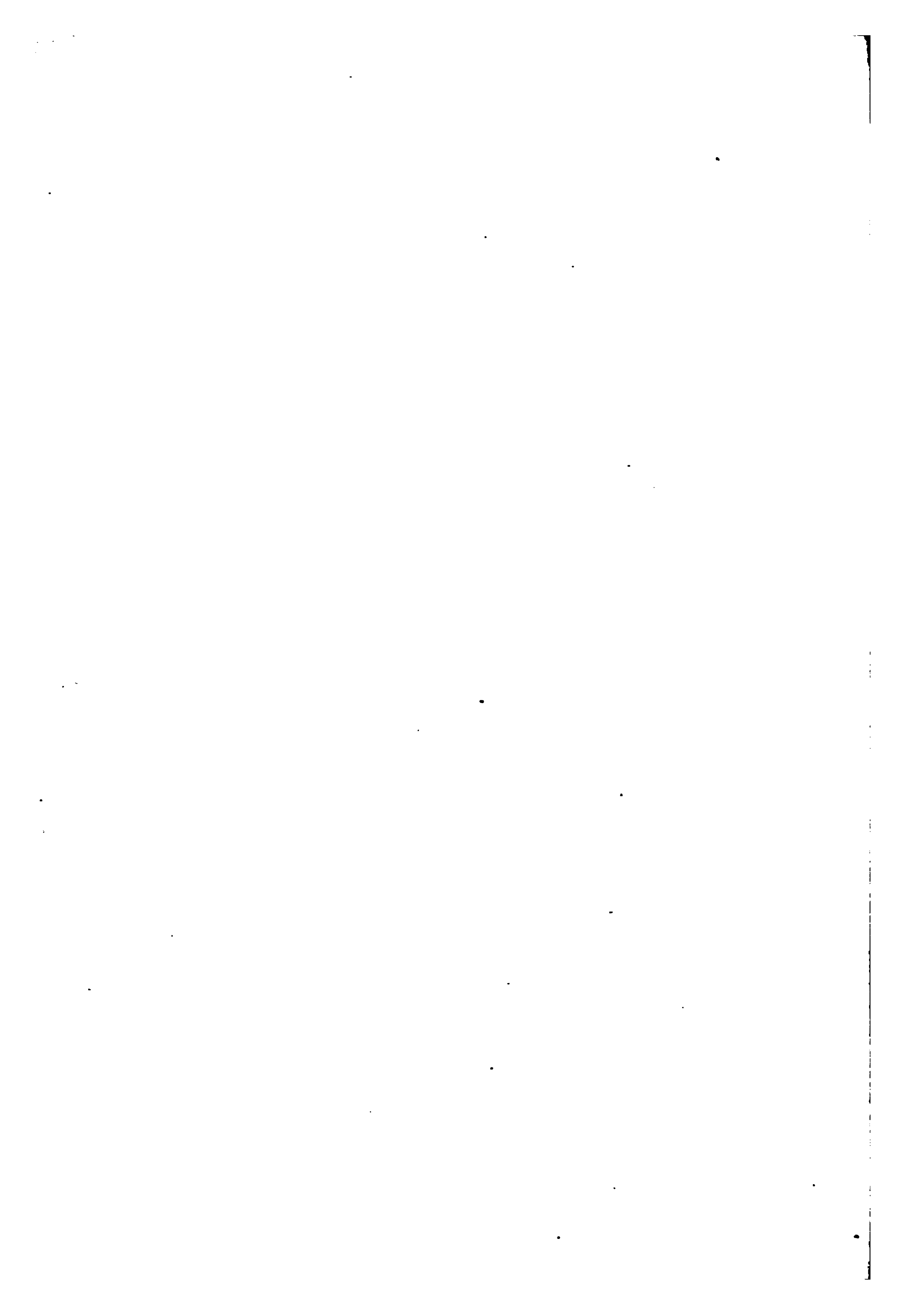
Die Bedeutung der tropischen botanischen Gärten.

Rede,

gehalten am 18. Mai 1892, bei Gelegenheit der Feier des 75jährigen Bestehens des Botanischen Landesinstitutes „'s Lands Plantentuin" zu Buitenzorg,

von

Dr. M. Treub.



Ew. Excellenz!

Meine Herren!

Der Hortus Bogoriensis feiert heute, wie Ihnen bekannt, seinen 75sten Gedenktag.

Nachdem auf Reinwardt's Vorschlag am 15. April 1817 der Beschluss betreffs seiner Gründung gefasst worden war, begannen am 18. Mai desselben Jahres die Arbeiten für die Anlage des Gartens, und damit trat das botanische Landesinstitut „'s Lands Plantentuin" zu Buitenzorg ins Leben.

Die Geschichte und den gegenwärtigen Zustand des Institutes findet man in dem heute erscheinenden Werke[1]) beschrieben, das von der Mehrzahl seiner Beamten zusammengestellt worden ist. Glaubten wir schon mit der Abfassung des betreffenden Buches als Festschrift kein unnützes Werk zu thun, so wird man es dem Manne, dem es vergönnt ist die Leitung des Institutes in seinen Händen zu haben, wohl nicht verdenken, wenn er auch noch in anderer Weise einen für dasselbe so denkwürdigen Tag zu feiern wünscht. In dieser Hoffnung nehme ich mir die Freiheit, hier in dieser Stunde meine Worte an Sie zu richten.

Wäre die Idee der Herausgabe unserer Festschrift nicht zur Ausführung gelangt, dann hätte man an dieser Stelle, nicht ohne Grund, eine kurze historische Skizze von mir erwarten dürfen. Da aber Jedem, der sich für die Sache interessirt, Gelegenheit geboten ist, über Gegenwart und Vergangenheit von „'s Lands Plantentuin" ziemlich ausführliche Daten selbst nachschlagen zu können, so ist es nicht meine Absicht, jetzt das historische Gebiet zu betreten, und ebensowenig wünsche ich Ihre Aufmerksamkeit auf unser eigenes Institut zu lenken. Das von mir gewählte Thema hat eine grössere Tragweite. Gerne möchte ich nämlich vor Ihnen die Bedeutung von tropischen botanischen Gärten mehr im Allgemeinen besprechen. Dabei soll unser Blick

---

[1]) „'s Lands Plantentuin te Buitenzorg, 18. Mei 1817 bis 18. Mei 1892, Batavia, Landsdrukkerij 1892."

hauptsächlich auf die Zukunft solcher Institute gerichtet sein. Von dem, was sie schon geleistet haben, sollen nur einige wenige Beispiele angeführt werden. Dass ich bei der Wahl dieser Beispiele hauptsächlich meiner eigenen Umgebung und Erfahrung gedacht habe, ist darin begründet, dass diese Umgebung mir am besten bekannt ist, und keineswegs — ich erkläre es hier ausdrücklich — als ob ich etwa der Meinung wäre, dass die Erfolge und der Entwickelungsgang von ähnlichen Instituten in anderen Ländern nicht ebenso gute Argumente liefern könnten.

Wenn ich über die zukünftige Bedeutung von tropischen botanischen Gärten spreche, so denke ich dabei nur an grosse Institute dieser Art, und ganz besonders an diejenigen in tropischen Kolonien. Indem ich meine Voraussagungen auf grosse botanische Gärten beschränke, meine ich dabei nur solche, die im Besitz von ziemlich bedeutenden Herbarien, guten Bibliotheken und zweckmässig eingerichteter Laboratorien sind.

Wenn ich noch in anderer als rein wissenschaftlicher Hinsicht das erwähnte Thema eingehender behandle, so geschieht dieses aus einem ganz bestimmten Grunde. In Kolonien nämlich wird man im Allgemeinen wohl keine grossen Universitäten, polytechnische Schulen und andere derartige Lehranstalten finden. Man vermisst in Folge davon gleichzeitig die dazu gehörenden Institute, Laboratorien und Arbeitsplätze für jeden Theil der Naturwissenschaften. Wenn man nun in Europa zum Beispiel nicht daran denken wird, mit einem grossen botanischen Garten ein agrikultur-chemisches und ein pharmakologisches Laboratorium zu verbinden, weil derartige Institute bereits Glieder anderer Anstalten sind, so verhält sich dies in einer unter den Tropen gelegenen Kolonie, wie bekannt, meistens ganz anders.

Hier in Java und in anderen Ländern, wo die Umstände dieselben sind, müssen auch Laboratorien wie die genannten zu den Unter-Abtheilungen eines bedeutenden botanischen Gartens zählen, wenn dieser seinen Zweck zum Nutzen der Kolonie in gehöriger Weise erfüllen soll. Schon deshalb wird die Aufgabe, die ein botanischer Garten in einer tropischen Kolonie zu lösen hat, bedeutender oder vielmehr umfangreicher sein, als dieses sonstwo der Fall sein würde.

Nach diesen wenigen einleitenden Worten will ich in erster Linie versuchen, Ihnen die wissenschaftliche Bedeutung von tropischen botanischen Gärten auseinander zu setzen. Obgleich diese Auseinandersetzung kurz und in Folge dessen, ich verhehle es mir nicht, unvollständig sein muss, so hoffe ich doch, Ihnen unter Anderem zeigen zu

können, weshalb diese Bedeutung zum nicht geringen Theile darin gelegen ist, dass sich die betreffenden Gärten gleichzeitig mehr und mehr als wissenschaftliche botanische Stationen ausgestalten; Stationen, wo, ausser dem wissenschaftlichen Beamten-Personale der Institute selbst, auch von auswärts kommende Naturforscher sich dem Studium der tropischen Pflanzenwelt widmen können.

In zweiter Linie will ich nicht beweisen — das wäre Ihnen gegenüber überflüssig — sondern nur in Erinnerung bringen, was die praktische Bedeutung von solchen Instituten wie das Unserige ist und werden kann [1]).

Für das Eine sowohl als für das Andere erbitte ich mir für einige Augenblicke Ihre sehr geschätzte, wohlwollende Aufmerksamkeit.

Die europäischen botanischen Gärten haben eine Periode erlebt, in welcher man die in Warmhäusern kultivirten exotischen Pflanzen allgemein bei der Aufstellung von Species-Beschreibungen verwendete oder in solchen Fällen als Vergleichungs-Material benützte. Diese Periode ist vorbei, was einmal Regel war, ist jetzt nur noch Ausnahme, und das kann Sie gewiss nicht Wunder nehmen. Die Lebensbedingungen, welche in europäischen Gärten den exotischen — und namentlich den tropischen — Gewächsen dargeboten werden, sind, bei aller Sorgfalt, doch zu sehr von den natürlichen Bedingungen verschieden, als dass diese gezüchteten Exemplare in der Regel als typische Vertreter der betreffenden Arten betrachtet werden könnten [2]).

---

1) Im Hefte vom 1. Januar 1890 der „Revue des deux Mondes" findet sich eine von mir unter dem Titel „Un jardin botanique tropical" geschriebene Abhandlung, die theilweise eine Ergänzung des heute Gesprochenen enthält.

2) „Der Zweck, zu dem botanische Gärten eingerichtet sind, richtet sich mehr auf das Studium der Physiologie und die Kenntniss der Organe, als auf die genaue Kenntniss der Arten. Wiewohl die specifischen Eigenthümlichkeiten der Arten nicht ganz verloren gehen, so verändern sie sich bei der Kultur doch so sehr, dass man das Recht hat zu behaupten, dass von vielen Pflanzen-Geschlechtern, ja Familien die äusseren Merkmale sich in den bot. Gärten soweit geändert haben, dass sie zu den Beschreibungen derselben Pflanzen, wie diese in der freien Natur sich entwickeln, in der Regel nicht vollkommen passen (W. H. de Vriese, Kruidtuinen en Herbarien in betrekking tot onderwys en wetenschap, Leiden 1849, S. 8, 9).

„Ueberdies verlassen sich die Phytographen nicht gerne auf Gartenexemplare, weil dieselben von den in der Natur gesammelten zuweilen merklich abweichen". (S. Schwendener, Rede zur Gedächtnissfeier König Friedrich Wilhelms III., Berlin 1888, S. 12).

In einem tropischen botanischen Garten verhält sich die Sache ganz anders. Nicht als ob alle darin vorkommenden Gewächse vollständig ihre natürlichen Standorte hätten; das ist selbstverständlich unmöglich. Auch nicht als ob jeder Strauch und jeder Baum genügend Raum hätte, um sich vollkommen frei entwickeln zu können; leider ist dieses nicht der Fall. Trotzdem ist es ebenso klar, dass die Gewächse in einem tropischen botanischen Garten, wo sie auf einem sehr grossen Terrain ausgebreitet sind und alle im freien Boden wurzeln, in künstlicher Weise selbst nicht mit aussergewöhnlicher Sorgfalt am Leben erhalten werden können. Sie sterben, wenn ihnen die Natur selbst in unseren Gärten nicht die unentbehrlichsten Lebensbedingungen geben kann. Bleiben die Pflanzen jedoch am Leben und gedeihen sie gut, dann ist die Wahrscheinlichkeit auch gering, dass sie Abweichungen zeigen, durch welche die beschreibende Botanik auf Irrwege gebracht werden könnte. Für die Beschreibung und Vergleichung der Arten haben und behalten die Exemplare in einem tropischen botanischen Garten demnach einen grossen Werth [1]).

Noch etwas Anderes muss in Betracht gezogen werden. Wie weit man es auch im sorgfältigen Sammeln und Trocknen von Pflanzentheilen, und dem Beschreiben der Arten nach diesen getrockneten Fragmenten gebracht haben mag, so bleibt trotzdem besonders für viele tropische Pflanzen eine Fehlerquelle bestehen, die nicht immer leicht zu vermeiden ist. In äquatorialen Gegenden bilden, wie Ihnen ja bekannt ist, die Bäume und in zweiter Linie die Kletter- und Schlingpflanzen, welche häufig mit einem Worte als „Lianen" bezeichnet werden, einen bedeutenden Theil der Vegetation; unvergleichbar mehr als in gemässigten Zonen. Nun zeigen Bäume nicht selten und Lianen fast immer Fälle von Dimorphismus. Dieser Dimorphismus offenbart sich darin, dass hauptsächlich Blätter und Zweige mitunter bedeutende Abweichungen in der Form zeigen, je nachdem sie an Aesten vorkommen, die entweder in der Funktion oder im Lebensalter differiren. Da nun diese Doppelgestaltung nicht immer sofort auffällt, so kann es vorkommen, dass darauf beim Einsammeln der zum Trocknen bestimmten

---

[1]) „In the botanical Gardens at Calcutta many thousands of plants from all parts of the world have been cultivated with more or less success, and some have become denizens of the soil; but in no instance has such a change of character been produced as could justify the suspicion that specific marks might be obliterated by even such violent contrasts of climate as Calcutta and Australia, or Calcutta and the Cape of Good Hope, afford" (J. D. Hooker and Th. Thomson, Flora indica, 1855; introductory essay, p. 25).

Theile der genannten Gewächse nicht immer Rücksicht genommen wird. Es leuchtet wohl ein, dass dieses nun wieder Veranlassung geben kann, dass sich bei der Beschreibung und Unterscheidung der Arten, welche auf das Studium dieser getrockneten Fragmente gegründet sind, mitunter Irrthümer einschleichen. Um nun solche Irrthümer zu verhüten, oder möglicherweise auszumerzen, erhält natürlich das Studium der lebenden Pflanzen in einem tropischen Garten noch einen speziellen Werth [1]).

Aber wie gross auch ein solcher Garten und wie ansehnlich sein Pflanzenreichthum auch sein möge, wir „koloniale Botaniker" können unsere „Wintergärten" doch nicht entbehren. Den Namen Wintergarten, „Hortus hiemalis", gab man in früheren Zeiten mitunter und zwar nicht unpassend, den Sammlungen getrockneter Pflanzen — oder besser Pflanzen-„Fragmente" —, die wir jetzt Herbarien nennen. Bei der vollständigen Unmöglichkeit, alle Pflanzen aus der eigenen Kolonie in lebendigem Zustande zu erhalten und zu kultiviren, was in noch höherem Maasse für alle verwandten Formen aus anderen tropischen und subtropischen Gegenden gilt, ist der Besitz eines ausgedehnten und gut angeordneten Herbars für uns unentbehrlich.

Solche Sammlungen getrockneter Pflanzen haben einen dreifachen Zweck, oder richtiger, sie erfüllen eine dreifache Aufgabe.

In erster Linie geben sie die Gelegenheit zum Bestimmen und Beschreiben neuer Pflanzen-Species, die man nicht in lebendem Zustande bekommen kann.

Zweitens enthalten sie das Vergleichungs-Material, das jeden Augenblick zu Rathe gezogen werden muss. In dieser Hinsicht sind sie am meisten dem Archive eines grossen Bureaus zu vergleichen, dem man in jedem gegebenen Falle die nöthigen Berichte und Akten-Stücke entnehmen kann, deren genaue zu Rathe-Ziehung und Vergleichung für eine gute Erledigung nöthig sind.

Drittens endlich ist ein Herbar der Aufbewahrungsort dessen, was

---

[1]) Kein geringerer als Miquel äusserte sich — nicht ohne Uebertreibung — folgendermassen: „Hält es schon schwer die Grenzen der Arten und Formen zu bestimmen bei Pflanzen, die unter unseren Augen wachsen, und dabei die bleibenden und dauerhaften von den vorübergehenden Merkmalen zu unterscheiden, um wie viel schwieriger muss dieses sein bei exotischen Pflanzen, wovon uns meistens nur die verstümmelten Leichname bei der Untersuchung zur Verfügung stehen" (Inwydingsrede over het tegenwoordig standpunt der plantenkunde, Utrecht en Amsterdam 1859, S. 19).

man „authentische Exemplare“ nennt. Dieser Ausdruck erfordert eine nähere, doch wie Sie bemerken werden, einfache Erläuterung.

Unter den Beschreibungen von Pflanzen, welche hauptsächlich von früheren Botanikern nicht nur aufgestellt, sondern auch veröffentlicht wurden, gibt es nicht wenige, nach welchen man die betreffenden Pflanzen nicht mit Sicherheit wieder erkennen kann. Diese Thatsache ist, obgleich sie Ihnen nicht als sehr lobenswerthes Zeugniss für die Botaniker im Allgemeinen erscheinen wird, nicht zu leugnen. Sie kann jedoch häufig, besser als man denken möchte, entschuldigt und manchmal gänzlich erklärt werden, worauf ich jedoch jetzt nicht näher eingehen kann. Es wird genügen, darauf hingewiesen zu haben, dass nicht selten Fälle vorkommen, wo man nicht sicher weiss, ob wohl die vorliegende Pflanze mit einer schon beschriebenen übereinstimmt oder nicht. Es bleibt dann nur ein Mittel übrig, um jedem Zweifel ein Ende zu machen, und zwar der Vergleich mit den getrockneten Exemplaren, die der Beschreibung zu Grunde lagen. „Authentische“ oder „Original-Exemplare“, auch wohl „Specimina“ nennt man dann solche Herbar-Exemplare, die den Autoren als Basis für ihre Beschreibungen gedient haben und von ihnen selbst benannt worden sind.

Das Fehlen älterer Original-Specimina ist nun, mehr oder weniger, eine schwache Seite, nicht nur von allen tropischen, sondern überhaupt von allen nicht-europäischen Herbarien. Die Erklärung hierfür ist einfach darin zu suchen, dass zur Zeit, als ausserhalb Europa's noch keine oder nur unbedeutende botanische Institute bestanden, diese in Europa schon lange existirten und schon viele auf Reisen zusammengebrachte getrocknete Exemplare exotischer Pflanzen enthielten. Mit einem Beispiele möchte ich diesen Punkt noch gerne erläutern, um mit dieser Erläuterung eine kurze Betrachtung zu verbinden.

Als man zwischen den Jahren 1830 und 1840 in Nord-Amerika sich dem floristischen Studium des Landes mehr zu widmen begann, zeigte es sich, sagt ein amerikanischer Gelehrter, dass: „type specimens of species for comparison were almost wholly wanting, as none of the collections which contained them were in this country“ [1]. Nachdem im Jahre 1830 die zwei ersten Theile einer „Flora of North-America“ erschienen waren, ging denn auch einer der Verfasser dieses Werkes, Dr. Asa Gray, nach Europa, um dort während eines Jahres die in den Herbarien aufbewahrten Original-Exemplare amerikanischer Pflanzen zu

---

[1]) **American Academy of Arts and Sciences. Memorial of Asa Gray, Cambridge 1888, S. 16.**

studiren und über dieselben Notizen zu machen. Auf diese Weise wurden auch durch später wiederholte Besuche europäischer Herbare die Nachtheile des Fehlens von älteren Original-Specimina so gut als möglich eliminirt, und haben die amerikanischen Botaniker tüchtig und mit ausgezeichnetem Erfolge an dem floristischen Studium ihres eigenen Landes fortgearbeitet.

Niemand denkt jetzt noch daran, dass das Studium der nordamerikanischen Flora irgendwo anders als in Amerika selbst geleitet werden solle.

Was in Amerika geschehen ist, muss nothwendigerweise auch in tropischen Ländern dort stattfinden, wo grosse botanische Institute bestehen. Auch da muss sich die Leitung der floristischen Forschung im Lande selbst und nicht in Europa befinden. Auch da darf und kann das Fehlen von ziemlich viel authentischen Specimina kein Hinderniss bilden beim Studium der Flora an Ort und Stelle. Man wird diesem Mangel, soweit es nur irgend möglich ist, abhelfen müssen, im Uebrigen aber lieber mit der Möglichkeit rechnen, dass bei der Identifizirung einer schon früher beschriebenen Pflanze ab und zu ein Fehlgriff gemacht wird, als sich einen Hemmschuh anbinden oder anbinden lassen, der jeden weiteren Fortschritt sehr verzögern und mitunter verhindern würde. Auch in der Botanik gibt es keine Medaille ohne Kehrseite, und muss man eben im gegebenen Augenblicke von zwei Uebeln das kleinere wählen.

Das Bestimmen, Benennen und Beschreiben neuer Pflanzen-Species ist jedoch keineswegs Endzweck der systematischen Botanik. Der Direktor des grössten aller botanischen Gärten Dr. Thiselton Dyer sagte vor einigen Jahren in einer vortrefflichen Rede kurz: „The central problem of systematic botany . . . . is to perfect a natural classification. The final form of every natural classification must be to approximate to the order of descent[1]).“ Mit anderen Worten, die Klassifizirung muss bestrebt sein, dem grösseren oder geringeren Grad der Blutsverwandtschaft, welcher zwischen den jetzt lebenden Wesen besteht, Ausdruck zu verleihen.

Der Deutlichkeit wegen sei es mir erlaubt, hier in figürlichem Sinne von „Blutsverwandtschaft“ zu sprechen, obschon von Pflanzen die Rede ist. Das „natürliche System“ der Pflanzen ist noch sehr weit von diesem Ideale entfernt. Dabei denke ich nicht nur an die

---

[1]) Dr. W. T. Thiselton Dyer, Address to the biological Section of the British Association, Bath 1888, S. 5, 6.

niedriger organisirten, sondern eben so sehr oder eigentlich mehr noch an die höchst organisirten Pflanzen. In der grossen Klasse der Dikotyledonen, wozu weitaus der grösste Theil unserer Kräuter, Sträucher und Bäume gehört, darf allerdings die Anordnung der Pflanzen in Arten, Genera und Familien natürlich genannt werden. Auch von einigen Familien-Gruppen lässt sich das noch behaupten, jedoch ist im Allgemeinen die richtige Anordnung der Familien der Dikotyledonen noch höchst unsicher. Von der Anordnung, wie sie vor 40—50 Jahren aufgestellt wurde — und seitdem hat sich der Zustand wenig geändert — sagt der Nestor der gegenwärtigen Botaniker A. de Candolle:

Chacun sans doute pouvait faire mieux ou moins mal qu'un autre dans ces arrangements des familles; mais cela ressemblait assez aux jeux de cartes appelés patiences, dans lesquelles on classe les cartes, tantôt par les couleurs et tantôt par les nombres, en montant ou en descendant etc. Comme les éléments à classer sont très nombreux en botanique, cette sorte de jeu présente des combinaisons à l'infini[1])."

Wenn die zu der betreffenden Klassifizirung benützten Elemente zu so wenig zuverlässigen Resultaten führen, so frägt man sich, ob denn keine anderen Anhaltspunkte zu erlangen sind[2]). In der That ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen — neuere Beispiele haben es, wie ich glaube sagen zu können, wieder bestätigt — dass man bei genauer Beobachtung der Entwickelung von jetzt lebenden Pflanzen auf Eigenthümlichkeiten stösst, die einigermassen die Bedeutung von „Ursprungs-Zeugnissen" haben. Je älter eine Rasse ist, um so grösser ist auch die Wahrscheinlichkeit, dass man noch Eigenschaften älteren Datums bei ihr vorfindet; dies gilt auch für Pflanzen. Nun darf man

---

[1]) Alph. de Candolle, La Phytographie ou l'art de décrire les végétaux, Paris 1880, S. 147.

Man vergleiche auch von demselben Autor: „Réflexion sur les ouvrages généraux de botanique descriptive", Genéve 1873, Anmerkung 2, S. 6; und weiter: S. Schwendener, Ueber Richtungen und Ziele der mikroskopisch-botanischen Forschung, Berlin 1889, S. 9.

[2]) Sir Joseph Hooker sagte bereits im Jahre 1855 im „Introductory Essay" der citirten „Flora Indica" von Hooker und Thomson folgende Worte: „To follow the laws that regulate the growth of all parts of the plant, especially the structure of stems, the functions of leaves, the development and arrest of floral organs, and the form, position and minute anatomy of the pollen and ovule, and to trace the whole progress of the ovule and its integuments to their perfect state in the seed, ought all to be familiar processes to the systematic botanist who proceeds upon safe principles; but no progress can be made by him who confines his attention chiefly to the modifications of these organs in individual plants or natural orders."

annehmen, dass sich in den Floren der tropischen und subtropischen Länder noch die ältesten der jetzt lebenden Pflanzen vorfinden [1]), weil zwischen und in der Nähe der Wendekreise die Lebensbedingungen jetzt noch am Meisten denjenigen ähnlich sind, die in längst verflossenen Perioden allgemeiner auf der Erde vorkamen. Die Flora warmer Länder bietet uns deshalb vielmehr Aussicht als die gemässigter Zonen, nähere Belege zu erhalten über genetische Beziehungen zwischen den einzelnen Pflanzengruppen, von den moosartigen Gewächsen aufwärts bis zu den höchst organisirten Pflanzen. Da sich nun, wie gesagt, die erwähnten „Ursprungs-Zeugnisse", die man also besser „genealogische Dokumente" nennen sollte, nicht oder kaum mehr an den ausgewachsenen Organen der Pflanzen zeigen, sondern sich meistens während der Entwickelung kund geben, so folgt daraus, dass Studien, welche jetzt noch offene Haupt-Fragen in dem betreffenden Theile der systematischen Botanik berühren, in entscheidender Weise nur in den warmen Ländern selbst angestellt werden können. Dies bildet, wie Sie einsehen werden, einen wichtigen Faktor bei der Charakterisirung der Bedeutung tropischer botanischer Gärten.

Wäre uns nicht die Flora aus vorgeschichtlichen Zeiten nur so höchst fragmentarisch, durch Versteinerungen und Abdrücke bekannt, dann würde uns die Pflanzen-Paläontologie gewiss viel mehr Belege über die Beziehungen zwischen jetzt noch lebenden Pflanzengruppen verschaffen, als es thatsächlich der Fall ist. Dabei würde sie es uns erleichtern, das „Warum" der Verbreitung des jetzigen Pflanzenkleides über unsere Erde zu begreifen. Das, was jetzt in einem bestimmten Gebiet lebt, hängt natürlich nicht wenig von dem ab, was früher dort gelebt hat.

Die Pflanzengeographie findet jedoch noch ein sehr reiches Untersuchungsfeld in der Erforschung des Einflusses, den die heutigen Lebensbedingungen auf die Verbreitung der Pflanzen ausüben. Für die Lösung pflanzen-geographischer Fragen liefert nun die Flora der Tropen nicht nur andere, sondern auch zahlreichere Anhaltspunkte

[1]) „In grossen Gebieten, welche im Lauf der geologischen Epochen nur wenig Veränderungen unterworfen waren, konnten sich solche Gattungs-Gruppen wohl erhalten; wir finden daher diese Erscheinung nur in den tropischen und subtropischen Gebieten" (Engler, Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt. II. Leipzig 1882.).

„Die grosse Mehrzahl der tropischen Pflanzenfamilien, also der Familien, von welchen ein hohes Alter vorausgesetzt werden darf oder nachgewiesen ist" (ibid.).

als die der gemässigten Länder. Andere, weil Temperaturunterschiede als erklärende Faktoren bei der Pflanzen-Verbreitung gegenüber den Unterschieden im Feuchtigkeitszustande von Luft und Substrat in den Hintergrund treten. Man denke nur an Schimper's Untersuchungen über unsere javanische Gebirgs-Flora. Zahlreichere, weil der Reichthum an verschiedenen Pflanzenformen viel grösser ist, und die für das Wachsthum so günstigen Bedingungen auffallende Pflanzen-Gruppirungen hervorrufen, wie die Epiphyten und die eigenthümliche Strandvegetation, die in gemässigten Zonen überhaupt nicht vorkommen. Dass in den Tropen uns häufiger noch als anderswo Gelegenheit geboten wird, auch die Folgen vulkanischer Erscheinungen auf das Pflanzenleben zu erforschen, wird einem Nicht-Botaniker als so zweifelhafter Vortheil erscheinen, dass ich es kaum wage, davon zu sprechen.

Die Lebensbeziehungen sowohl zwischen den Pflanzen untereinander als auch der Thierwelt gegenüber, und überhaupt die zahllosen Anpassungen an eigenthümliche Lebensbedingungen müssen unsere Auffassungen über Pflanzenverbreitung in bedeutender Weise beeinflussen. Aber abgesehen von diesem Einflusse umfasst dieser Theil der Botanik — häufig die „Pflanzenbiologie" genannt — an und für sich in den Tropen ein so überaus reiches Forschungsgebiet, dass man sich ohne eigene Anschauung keine richtige Vorstellung davon machen kann. Der Blick auf einen einzigen umgestürzten Baumstamm in unseren Urwäldern mit der ganzen „Flora", die sich auf und an diesem einzelnen Stamm entwickelt hat, lehrt in dieser Hinsicht mehr als die ausführlichsten Beschreibungen. Man erinnere sich nur des Vergleiches halber an die unbedeutende Vegetation von Moosen, Flechten und Algen, die man in Europa an Baumstämmen findet, und an die so spärlich vorkommenden Kletterpflanzen, die in europäischen Wäldern einen schwachen Versuch wagen, den Bäumen Konkurrenz zu bereiten. Hier, in unseren Tropengegenden repräsentiren die Anpassungen an die eigenthümlichen Lebensbedingungen, welchen die Epiphyten, Schling- und Kletterpflanzen, und die schon erwähnte Küsten-Vegetation ausgesetzt sind, eine Anzahl eben so neuer als interessanter Forschungs-Themen, wovon uns bereits die Untersuchungen Schimper's, Goebel's, Karsten's, u. A. überzeugende Beispiele gegeben haben; gleichwie dies durch die Arbeiten des Grafen zu Solms-Laubach für verschiedene tropische Parasiten geschehen ist.

Nicht nur die Pflanzen, die unter so speziellen Bedingungen leben, besitzen Anpassungen, deren Studium zu interessanten Ergebnissen führt. Die ganze Pflanzenwelt hat in den Tropen, in Folge der grösseren Verschiedenheit der Formen und der anderen Umgebung, in der die

Pflanzen leben, Eigenthümlichkeiten aufzuweisen, die der Flora in gemässigten Zonen abgehen. So fehlen z. B. alle Vorsichtsmassregeln und Schutzeinrichtungen gegen die Kälte gänzlich, während die Schutzmittel gegen Austrocknung und Insolation, oder auch umgekehrt gegen die zu grosse Kraft, mit welcher die äquatorialen Regengüsse niederfallen, eine grosse Bedeutung erlangen.

Nicht weniger zahlreich und bemerkenswerth sind die Beziehungen zwischen Pflanzen und Thieren. Die grosse Bedeutung, welche Ameisen für unsere Gewächse haben können, die Theilnahme von Vögeln und Fledermäusen an der Bestäubung der Blumen, die Eigenthümlichkeiten von Früchten und Samen hinsichtlich ihrer Verbreitung durch grosse Thiere: das Alles sind Beispiele dafür. Was den Bau der Blumen betrifft, so haben wir in unseren Gegenden nicht nur neue Thatsachen kennen gelernt, sondern sind auch genöthigt worden, wie durch neuere Arbeiten gezeigt worden ist, die allgemein gehaltenen Regeln einigermassen abzuändern. Man könnte alle diese verschiedenen Punkte auch zusammenfassen und sagen, dass in tropischen Ländern das Arsenal, aus welchem die Pflanzen für den Kampf um's Dasein ihr Rüstzeug holen, aussergewöhnlich reich ist und viel besser ausgestattet als irgendwo anders, weil die Konkurrenten bei diesem Kampfe um so vieles zahlreicher sind und soviel mehr Verschiedenheiten zeigen. Nirgends wird man sich denn auch eine bessere Vorstellung machen können von der Bedeutung der natürlichen Selektion, die uns der grosse Darwin dargelegt hat.

Dass man die Anpassungen von Pflanzen an äussere Umstände nur in den Ländern gut studiren kann, wo die Pflanzen leben, versteht sich von selbst. Daher kommt es, dass die ganze, jetzt mit Recht so beliebte sogenannte „biologische“ Erforschung der Flora warmer Länder, nur in diesen Ländern mit Aussicht auf vertrauenswerthe Resultate begonnen werden kann und auch zum weitaus grössten Theil an Ort und Stelle ausgeführt werden muss.

Speziell bei dieser Art von Untersuchungen muss man **kritisch** zu Werke gehen; einestheils weil es keine leichte Aufgabe ist, jeden der in Betracht kommenden Faktoren ganz nach seinem Werthe zu beurtheilen und weil es andererseits auch in der Wissenschaft leicht zu einiger Uebertreibung oder Uebereilung in den Auffassungen führt, wenn eine gewisse Kategorie von Themen auf der „Tagesordnung“ steht.

Sie werden wohl einsehen, dass eine so grosse Verschiedenheit von Pflanzenarten, Standorten und im Allgemeinen von Lebens-Bedingungen eine nicht weniger grosse Vielförmigkeit im äusseren und inneren Bau der verschiedenen Organe mit sich bringt. In dieser Hinsicht zeigen

in der That alle Pflanzen-Organe in den Tropen eine Verschiedenheit, welche nach allen Richtungen das höchste Ausmaass zu erreichen scheint, und von welcher zum Beispiel die Flora unseres Vaterlandes keine Vorstellung geben kann.

Was den äusseren Bau anbetrifft, würde ein Blick auf die musterhaften Abbildungen von Beccari's bekanntem Werke „Malesia" genügen, um Sie davon zu überzeugen.

Welche grosse Bedeutung auch das Studium des inneren Baues tropischer Pflanzen besitzt, kann ich Ihnen kurz an zwei Beispielen verdeutlichen. Das erste Beispiel ist die Thatsache, auf welche erst vor Kurzem hingewiesen wurde [1]), dass in dem ausführlichsten Handbuche über Pflanzen-Anatomie die Hälfte, sowohl der citirten Pflanzen als auch der Abbildungen, auf nicht-europäische — und gewiss wohl meistentheils intertropische — Gewächse Bezug nehmen. Was wird also nicht alles zu erwarten sein, wenn der innere Bau der Organe in der Heimath dieser Pflanzen untersucht wird?

Um auf ein zweites Beispiel hinzuweisen, darf ich Ihnen mittheilen, dass der kürzlich wieder abgereiste Besucher unserer botanischen Station, Professor Dr. G. Haberlandt aus Graz, ausgehend von dem Einflusse, den der hohe Feuchtigkeits-Gehalt der Luft auf die Lebens-Erscheinungen unserer Pflanzen haben muss, zur Entdeckung einer ganz unbekannten Kategorie von mikroskopisch kleinen, aber sehr wichtigen Organen gelangt ist, Organe, die sich auf den Blättern von vielen unserer Pflanzen vorfinden und zur Ausscheidung, und bei manchen eventuell auch zur Aufnahme von Wasser dienen. Ein gänzlich neuer Abschnitt wird der Pflanzen-Anatomie durch diese Entdeckung einverleibt.

Erwägungen über die Lebenserscheinungen unserer Pflanzen brachten, so sagte ich, Professor Haberlandt zu seiner interessanten Entdeckung. Dieselbe liefert also gleichzeitig ein Beispiel von dem, was in pflanzenphysiologischer Richtung hier noch zu entdecken ist; ein in den Tropen noch kaum betretener Weg. Wo die tropische Flora uns eine soviel grössere Verschiedenheit der Pflanzenformen und Pflanzenorgane zeigt, da hat man auch das Recht, eine fast ebenso grosse Verschiedenheit in den Funktionen dieser Organe zu erwarten. Hierdurch wird die Pflanzenphysiologie in den Stand gesetzt, eine Anzahl sich anderswo nicht vorfindender Special-Fälle und Details kennen zu lernen.

---

[1]) G. Kraus, Ueber die Bevölkerung Europa's mit fremden Pflanzen. Leipzig 1891, S. 16, Anmerkung 11.

Ausserdem wird, und das verdient betont zu werden, ihre Aussicht vergrössert, durch das Verfolgen von in anderen Ländern nicht eröffneten Wegen die noch so zahlreichen ungelösten allgemein physiologischen Fragen zu einer gedeihlichen Lösung zu bringen. Diese Betrachtungen würden schon allein, meiner Meinung nach, ausreichen, um der phytophysiologischen Untersuchung der tropischen Pflanzenwelt eine schöne Zukunft voraus zu sagen. Immerhin mögen noch einzelne Punkte, die nach Rang und Bedeutung sehr verschieden sind, an dieser Stelle angeführt werden.

Die Art, wie die Pflanzen auf die gleichmässig hohe Temperatur und den meistens sehr hohen Feuchtigkeitsgehalt der Luft reagiren; periodische Erscheinungen, z. B. Blattfall und Blühen, die ganz von inneren und nicht von äusseren Ursachen bedingt sind; die physiologischen Processe, welche in den Baumstämmen vor sich gehen, die Bedeutung der Jahresringe in Verbindung mit dem manchmal aussergewöhnlich schnellen Wachsthum tropischer Bäume; das Studium der Wasserbewegung in manchen, ein- bis zweihundert Meter langen, doch sehr dünnen Lianen (z. B. Rotang's); die grössere Reizbarkeit der Organe und die Gelegenheit, verschiedene wichtige, das Wachsthum betreffende Faktoren besser als anderswo studiren zu können: dies sind nur einige wenige Beispiele in Bezug auf jene Fragen, hinsichtlich welcher in den Tropen noch nichts oder nur sehr wenig gethan ist.

In wie weit die noch gänzlich in ihrer Kindheit befindliche chemische Physiologie der Pflanzen durch Untersuchungen in warmen Ländern bereichert werden wird, lässt sich noch mit zu wenig Sicherheit vorhersagen. Persönlich sind meine Erwartungen in dieser Hinsicht hoch gespannt, und gewiss ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass Resultate von fundamentalem Werthe aus diesen Untersuchungen hervorgehen werden. Man könnte von den zahlreichen speciellen Themen, deren Untersuchung in den Tropen lohnend zu werden verspricht, zwei als Beispiele anführen: erstens die chemisch-physiologische Untersuchung des Reifens von Früchten und Samen, und zweitens die noch stets offene Frage der Bedeutung des Milchsaftes in den Pflanzen.

Dass chemische Laboratorien in Verbindung mit tropischen botanischen Gärten für die chemische Physiologie zunächst Andeutungen und später vielfach nähere Aufklärungen geben werden, ist klar, und würde dieses schon jetzt an einigen Beispielen zu erläutern sein.

Noch sei mir eine Bemerkung, und zwar in der Form einer Frage, erlaubt. Würde es wohl erwünscht sein, das Studium derjenigen Säugethiere, die einen ziemlich langen Winterschlaf durchmachen, und deren

Lebenserscheinungen auf die Vorbereitung und die Ausführung dieses Schlafes eingerichtet sind, als Ausgangspunkt für eine vergleichende Physiologie der Säugethiere überhaupt in's Auge zu fassen? Nicht selten unbewusst, hat man in der Pflanzenphysiologie so gehandelt.

Ich sage „unbewusst", weil es selbst den bedeutendsten Männern passirt, dass sie in der Meinung, allgemein gültige Schlüsse zu ziehen oder Erklärungen zu geben, eigentlich offenbar nur an die Länder denken, in denen sie von ihrer Kindheit an gelebt haben. Der berühmte Physiologe Claude Bernard, welcher in seinem bekannten „Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux" von dem Winterschlafe als „vie oscillante ou dépendante du milieu extérieur" spricht, lässt unmittelbar darauf die Worte folgen: „Tous les végétaux sont dans ce cas; ils sont engourdis pendant l'hiver[1])." Nicht weniger bedeutende Männer haben die Meinung geäussert, dass vielleicht Schutz gegen nächtliche Abkühlung die Erklärung des nächtlichen Schlafes vieler Blätter sein könnte. Sie dachten dabei nicht daran, dass die Hunderte von Pflanzenarten, deren Blätter in unseren Erdtheilen während der Nacht die Schlafstellung einnehmen, doch gewiss von nächtlicher Abkühlung nichts zu befürchten haben, ebensowenig als die eigentliche äquatoriale Flora eine Periode winterlichen Schlummers durchmacht.

Diese letzten Bemerkungen führen mich wie von selbst zum Schlusse des ersten und ausführlichsten Theiles meiner Rede.

Man könnte den grössten Theil des von mir Angeführten in aphoristischer Form ungefähr so zusammenfassen:

Die „allgemeine" Botanik unserer Hand- und Lehrbücher ist zum grössten Theil nur diejenige der gemässigten Zonen, aber nicht die der Tropen.

Immer mehr wird diese Ueberzeugung sich Bahn brechen und je mehr dieses geschieht, desto grösser wird auch die Zahl der Botaniker werden, welche die Tropen in der Absicht besuchen, daselbst Untersuchungen vorzunehmen.

Darum hat man das Recht zu behaupten, wie ich es zu Beginn meiner Rede that, dass die wissenschaftliche Bedeutung von grossen tropischen botanischen Gärten, zum nicht geringen Theile darin liegen wird, dass sie mehr und mehr Stationen werden, wo von auswärts kommende Naturforscher Gelegenheit finden, sich dem Studium der tropischen Pflanzenwelt zu widmen. Eine Gelegenheit, die unter anderem

[1]) Loc. cit. T. I. S. 103.

auch deshalb so günstig sein kann, weil die in Rede stehenden Gärten in der Regel — man denke z. B. an unser Haus mit seinem Arbeitssaal in Tjibodas am Waldesrande — auch das Studium der ursprünglichen Vegetation aus nächster Nähe ermöglichen.

Indem ich nunmehr zu der praktischen Bedeutung grosser botanischer Gärten in den Tropen übergehe, kann ich mich kurz fassen. Gewiss nicht deswegen, weil diese Bedeutung etwa eine geringe wäre oder werden könnte, im Gegentheil, sondern deshalb, weil ich Sie, wie ich schon anfangs sagte, in dieser Hinsicht nichts zu lehren habe und Ihnen nur wohl bekannte Dinge mit wenigen Worten in Erinnerung zu bringen wünsche.

Dass grosse tropische botanische Gärten jährlich nicht nur viele hundert, sondern viele tausend Sendungen von Samen, Stecklingen und Pflanzen nützlicher Gewächse zum Nutzen des Landbaues über die Kolonien verbreiten, das weisen die Jahresberichte dieser Institute nach. Wo, wie bei uns, die Landwirthschaft die Haupt-Einnahmsquelle ist, da ist auch die Erfüllung dieser Aufgabe von grosser Bedeutung. Der in dieser Weise den botanischen Gärten bereits zu verdankende Nutzen mag in Zeiten der Wohlfahrt mitunter vergessen werden, in weniger günstigen Jahren, beim Auftreten von Krankheiten, wenn man bestrebt ist, neue Varietäten und neue Arten von Kulturgewächsen zu erhalten, ist man sich dessen allgemein bewusst.

Bei dieser Verbreitung der für eine Gegend neuen Kulturpflanzen würde ein ganz allein stehender Versuchs- oder Kultur-Garten lange nicht im Stande sein, dasselbe zu leisten wie ein grosser botanischer Garten und zwar aus zwei Gründen. Erstens, weil ein botanischer Garten durch seine vielen Beziehungen zu ähnlichen Instituten ausser den botanisch interessanten Pflanzen und Samen auch neue Kulturgewächse durch Austausch erhalten kann. Zweitens, weil einige wenige Exemplare von einer Pflanze, die in einem botanischen Garten nur in wissenschaftlicher Absicht als Vertreter der Art angepflanzt sind, später von grosser praktischer Bedeutung werden können und zwar als Bezugsquelle von Samen oder Stecklingen. Zwei, unserem eigenen Institute entlehnte Beispiele mögen, obgleich sie sehr bekannt sind, hier noch kurz Erwähnung finden, da sie besonders überzeugend sind.

Als das Cocaïn in Europa ziemlich plötzlich als Arznei Verwendung fand, wurde im Mutterlande der Wunsch geäussert, es möge doch die Cocapflanze aus Süd-Amerika in den botanischen Garten zu Buitenzorg

eingeführt werden, um dieselbe später von dort aus weiter in unserer Kolonie verbreiten zu können. Auf diesen Rath konnte man hier antworten, dass bereits tausende von Coca-Samen verschickt worden seien. Das war nämlich dadurch möglich gewesen, dass von zwei Cocapflanzen, welche in unserem Quartier der Erythroxyleae die Art Erythroxylon Coca vertreten, alsbald Samen geerntet wurden, nachdem die Verwendung von Cocaïn aus Europa bekannt geworden war. Mit diesem Samen erzielten wir im Versuchsgarten eine kleine Anpflanzung, von welcher bereits Früchte erhalten und vertheilt worden waren. Es giebt Plantagen, auf welchen mit dem aus dem botanischen Garten herstammenden Samen die Coca als Nebenkultur eingeführt worden ist, und welche hierdurch einen keineswegs gering zu achtenden Nebengewinn erzielt haben und soviel ich weiss, noch jetzt erzielen.

Teijsmann's frühere Einführung der Guttapercha-Kultur auf Java hatte zu keinem nennenswerthen Ergebniss geführt. Heute aber kann man sagen, dass die Kultur nunmehr auf unserer Insel eingeführt ist, was wir, wie Ihnen bekannt, Dr. Burck zu verdanken haben. Die Reisen und Untersuchungen von Dr. Burck ergaben die Unmöglichkeit, sich aus den Wäldern unserer Kolonie Samen von dem bekannten Palaquium Gutta zu verschaffen. Dennoch findet man in unserem Versuchsgarten und in der Gouvernements-Guttapercha-Anpflanzung zu Tjipetir eine nicht geringe Anzahl Exemplare dieser Art, deren Produkt als sehr gut bekannt ist, und die von allen Palaquium-Arten in West-Java am besten wächst. Von woher stammen nun diese Bäume? Von den zwei fruchttragenden Exemplaren, welche in früheren Jahren in unseren botanischen Garten eingeführt worden und dort als Vertreter der Art bei der Familie der Sapotaceen zu finden sind.

Wie wichtig nun sowohl die in grossen Quantitäten erfolgende Verbreitung von Samen und Stecklingen verschiedener Kulturpflanzen, wie auch die Einführung von neuen nützlichen Pflanzen sein mag, so sehe ich darin für die Zukunft vom praktischen Standpunkte aus doch nicht die Hauptbedeutung der tropischen botanischen Gärten. Namentlich gilt dies von grossen Instituten dieser Art, die, wie ich sie anfangs voraussetzte, mit den nöthigen Hilfsmitteln, hauptsächlich mit verschiedenen Laboratorien und einer gut ausgestatteten Bibliothek versehen sind oder versehen werden.

Diese Hauptbedeutung wird allmählich, jedoch in immer grösserem Ausmaasse darin liegen, dass sie Mittelpunkte werden, von welchen aus Nachweise, Auskünfte und Rathschläge ertheilt werden, und zwar in allen Fällen, wo die Praxis bei der Kultur von Pflanzen die Auf-

klärung der Wissenschaft nöthig hat. Ich sage „allmählich“, weil Uebereilung auch in diesem Falle, wie auf allen Gebieten, Nachtheil bringen würde. Es ist fast immer unmöglich, innerhalb einer vorher bestimmten Zeit und stets auf direktem Wege, durch genaue Untersuchungen Antworten auf die von der Praxis gestellten Fragen zu erhalten. Dieses zu verlangen wäre ebenso unklug, als es unvorsichtig sein würde, wenn man die von der exakten und angewandten Naturwissenschaft in Europa erhaltenen Ergebnisse, mit nur kleinen Abweichungen auf das Pflanzenleben und die Pflanzenkultur in den Tropen anwenden wollte. Die kurze Uebersicht, welche ich Ihnen über die wissenschaftliche Bedeutung von tropischen botanischen Gärten gegeben habe, wird Sie, wie ich annehmen darf, wohl überzeugt haben, dass zwischen dort und hier öfters mehr Unterschiede als Uebereinstimmungen existiren. Zur Vorsicht zu mahnen, wird auch in der Zukunft zum nicht geringen Theile die Aufgabe der grossen tropischen botanischen Gärten bleiben, wie ich mir dieselben als aufklärende und rathgebende Centren denke.

Vielversprechend sind in der That die Untersuchungen, welche in den verschiedenen Laboratorien, die eben so viele Unterabtheilungen der betreffenden Institute bilden oder bilden werden, vorzunehmen sind. Welchen grossen Werth man darauf legt, dass Lebens- und Krankheits-Erscheinungen der tropischen Kulturpflanzen genau untersucht werden, dies geht — abgesehen von den neuesten Ausbreitungen unseres Buitenzorger Institutes — sehr deutlich aus der Errichtung der Versuchsstation hervor, für welche Privatleute auf Java in lobenswerthester Weise weder Mühe noch Kosten gespart haben.

In Britisch-Indien und in Australien ist man eifrig mit speziellen Untersuchungen über die für den Landbau schädlichen Thiere und deren Bekämpfung beschäftigt; eine Angelegenheit, für welche bei uns noch zu wenig gethan ist.

Von den praktischen Resultaten agrikultur-chemischer Untersuchungen hat man in den Kolonien ziemlich hoch gespannte Erwartungen, und wie es scheint, nicht mit Unrecht; hauptsächlich seit man den Schwerpunkt dieser Untersuchungen nicht mehr zu ausschliesslich in Boden-, Dünger- und Aschen-Analysen sucht, sondern wenigstens ebenso viel Werth legt auf die Heranziehung der Chemie, und voraussichtlich auch der Bakteriologie, zum Zwecke von Verbesserungen in der Bereitung der Produkte. Man denke z. B. nur an unsere noch ganz mangelhaften Kenntnisse hinsichtlich des Wesens der sogenannten „Fermentation“ von Thee, Indigo, Kaffee und Cacao.

Was chemisch-botanische Untersuchungen auf dem ganz anderen Gebiete der Erkenntniss heilkräftiger Pflanzenstoffe lehren können, das zeigen die in unserem eigenen pharmakologischen Laboratorium erzielten Resultate. Als Vorläufer wahrscheinlich vieler gleichartiger Ergebnisse der pharmakologischen Untersuchung tropischer Pflanzenstoffe darf die Thatsache bezeichnet werden, dass das Alkaloid Carpain, welches Herr Greshoff in der Papaya entdeckt hat, schon jetzt in Europa von befugter Seite bei der Behandlung von Herzleiden empfohlen wird [1]).

Bei wissenschaftlichen Untersuchungen im Interesse der Praxis bieten die Kolonien einen bedeutenden Vortheil, nämlich den, dass diejenigen Personen, welche direkt oder indirekt Kulturen leiten oder sich damit beschäftigen, Pflanzer und Beamte, in der Regel gebildete Leute sind; was von dem Landbau treibenden Stande in manchen Theilen Europa's noch nicht gesagt werden kann. Der erwähnte Vortheil besteht nun darin, dass bei den in Rede stehenden Untersuchungen der wissenschaftliche Arbeiter von praktischer Seite viele nützliche Winke und Mittheilungen erhalten kann, welche für die Bestimmung der Richtung, welche die Untersuchung einzuschlagen hat, von grossem Werthe sind; so wird „die richtige Fragestellung" erleichtert.

Eine kleine Schattenseite — und wo wäre dieses nicht der Fall — ist jedoch auch vorhanden. Die Thatsache, dass viele Pflanzer, wiewohl allgemein gebildet, einer speziellen landwirthschaftlichen Vorbereitung entbehren und dennoch mit so gutem Erfolge den Landbau betreiben, hat wohl bisweilen zur Unterschätzung des Werthes einer solchen speziellen Vorbereitung und zu einigermassen eigenthümlichen Auffassungen Veranlassung gegeben. Gestatten Sie mir, um Ihnen von diesen Auffassungen eine Vorstellung zu geben, für einen Augenblick die anspruchslose und einfache Form meines Vortrages zu verlassen, und eine kleine, mehr anekdotische Erzählung aus eigener Erinnerung vorzubringen.

Als ich — es ist jetzt $11^1/_2$ Jahre her — kaum einige Tage auf Java war, theilte mir ein Bekannter aus dem Mutterlande, den ich hier wiederfand, die Existenz eines Orakels mit, von dem ich vorher niemals gehört hatte. Dieses Orakel sprach dann und wann unerwartet, wie die „Statue des Commandeur", ein Urtheil aus, gegen welches ein Einspruch unmöglich war, und das nur ehrfürchtige Unterwerfung, speziell seitens der Wissenschaft, forderte. Das Orakel trug den Namen: „der praktische Blick". Seitdem hat dieser „steinerne Gast" viel, sehr

[1]) L. Merck, Darmstadt, Rapport annuel, Mars 1892, S. 28, 29.

viel an Einfluss eingebüsst. Jedoch ist der seiner Zeit so berühmte „praktische Blick" noch nicht ganz zu seiner wahren, sehr bescheidenen Rolle zurückgekehrt. Und daran ist zweierlei schuld:

Erstens ist man sich nicht immer des grossen Unterschiedes bewusst, welcher zwischen „Sehen" und „Beobachten" besteht.

Zweitens verliert man noch hie und da aus dem Auge, dass „genaues Beobachten" und aus dem Beobachteten „logische Schlüsse ziehen" zwei schwierige Dinge sind, welche, wie alles Schwierige, in der Regel nur durch zweckentsprechende Erziehung und darauf folgende langjährige Uebung bezwungen werden können.

Das Orakel, welches bereits von seinem Sockel herabgestiegen ist, wird bald, man darf hiervon überzeugt sein, vollständig auf seinen wahren Platz zurückgebracht werden.

Am Ende meiner Rede angelangt, bleibt nur noch ein Punkt übrig, der nicht unberührt bleiben darf; hierzu muss der allgemeine bis jetzt eingenommene Standpunkt verlassen und unser Blick auf den Buitenzorger botanischen Garten gerichtet werden, welcher der kleinen Nation der Niederländer angehört.

Vor 40 Jahren ungefähr schrieb Hooker nach einem Besuche von Calcutta:

„I was surprised to find the Botanic Gardens looked upon by many of the Indian public, and even by some of the better informed official men, as rather an extravagant establishment, more ornamental than useful"[1]).

Seitdem sind bei unseren britischen Nachbarn und auch bei uns in Folge richtigerer Auffassungen und Ansichten so unrichtige und ungerechte Urtheile unmöglich geworden. Jedoch, auch wenn dem nicht so wäre, so würde dennoch bei uns jedermann einem Institut, wie dem Buitenzorger, seine Sympathie zollen müssen, weil eben solche Institute, wenn sie kleinen Nationen angehören, noch eine dritte Bedeutung haben: nämlich eine nationale. In den Werken des Friedens liegt die Kraft und das Ansehen kleiner Völker begründet. Und wo diese, wie es bei uns der Fall ist, auch Herrscher über grosse und schöne Kolonien sind, da reiht sich an dieser Erwägung noch eine andere an, und zwar: „royauté oblige".

Mehr als andere naturwissenschaftliche Institute sind vorläufig botanische Gärten in den Tropen in der Lage, zur Aufrechterhaltung des guten Namens, welchen das Land geniesst, beizutragen, indem sie ihre

---

1) **Himalaya Journals**, Vol. I. S. 3.

Aufgabe als wissenschaftliche botanische Stationen erfüllen. Eine Aufgabe, welche in unserem Falle dadurch erleichtert wird, dass eine solche einer kleinen Nation angehörige Station für Besucher aller Nationen und unter allen Umständen neutrales Terrain ist.

So schliesse ich mit dem Wunsche, dass das botanische Landesinstitut **„'s Lands Plantentuin zu Buitenzorg"** in dem nunmehr begonnenen neuen Viertel eines Jahrhunderts, gefördert und begünstigt, wie dieses bis jetzt der Fall war, durch die kräftige Unterstützung der Regierung und durch das allgemeine Interesse, in der Erfüllung der Ihnen dargelegten dreifachen Aufgabe allen berechtigten Erwartungen entsprechen möge! So wird der **Hortus Bogoriensis** auf seinem Gebiete nach besten Kräften zur Aufrechterhaltung des guten niederländischen Namens auf kolonialem Gebiete mehr und mehr beitragen.

Kurze Geschichte

des

botanischen Gartens zu Buitenzorg

von

Dr. M. Treub.

Vor etwa drei Jahren erschien bei der Landes-Druckerei in Batavia der erste Theil einer von mir verfassten „Geschichte des botanischen Gartens zu Buitenzorg“ (Geschiedenis van 's Lands Plantentuin te Buitenzorg), welche den Zeitraum vom Jahre der Errichtung (1817) bis zum Jahre 1844 behandelt. Beim Schreiben dieser Garten-Geschichte war es mein Bestreben, soweit nur einigermassen möglich alle Belege, sowohl wissenschaftlicher wie administrativer Art, auf das Genaueste anzugeben.

Bei der Zusammenstellung der nachfolgenden kurzen Uebersicht der Geschichte des Buitenzorger Instituts war es nur meine Absicht in grösseren Umrissen ein Bild seiner Entstehung und Entwickelung zu geben. Eine Quellenangabe kann hierbei nur ausnahmsweise stattfinden. Der sich für mehr Details interessirende Leser wird deshalb auf den ersten Theil der ausführlichen Garten-Geschichte wie auf den noch zu veröffentlichenden zweiten Theil hingewiesen.

§ 1.

Die Stiftung des botanischen Gartens zu Buitenzorg war eine Aeusserung sowohl von nationaler wie von wissenschaftlicher Gesinnung.

Als im Oktober 1815 die General-Kommissare, welche die niederländisch-ostindischen Besitzungen wieder aus den Händen der englischen Zwischen-Regierung zu übernehmen hatten, nach Java abreisten, gesellte man zu denselben den Professor der Chemie, Pharmakologie und Naturgeschichte am „Athenaeum Illustre“ zu Amsterdam, C. G. L. Reinwardt.

Mit der Begleitung eines Naturforschers bezweckte man in erster Linie, wie auch Reinwardt namens des souveränen Fürsten mitgetheilt wurde, durch die Beförderung naturwissenschaftlicher Untersuchungen in unseren Kolonien „den freudigen Zeitpunkt der Wieder-Erstehung des Niederländischen Namens denkwürdig zu machen“. Unter dem Titel „Direktor der Landbau-Angelegenheiten, Kunst und Wissenschaft“ sollte Reinwardt den General-Kommissaren über Ange-

legenheiten auf naturwissenschaftlichem Gebiete im Allgemeinen und über deren Bedeutung für die Kolonie Bericht erstatten.

In Folge verschiedener Verzögerungen, welche mit der Regierungs-Uebergabe verbunden waren, gelangte Niederländisch-Indien erst im August 1816 wieder unter die niederländische Herrschaft, sodass Reinwardt erst von diesem Zeitpunkt an seine eigentliche Thätigkeit beginnen konnte.

Nachdem er sich zu Buitenzorg niedergelassen, richtete der „Direktor der Landbau-Angelegenheiten, Kunst und Wissenschaft“ am 15. April 1817 von hier aus an die General-Kommissare ein Schreiben, worin er die Gründung eines botanischen Gartens zu Buitenzorg vorschlug. „Pflanzen und Landbau betreffende Nachforschungen — so hiess es in dem Reinwardt'schen Schreiben — müssen während meines Aufenthaltes in der Kolonie einen Theil meiner Arbeit ausmachen. Ich nehme mir daher die Freiheit, Ew. Excellenzen ein dazu ebenso dienliches wie nothwendiges Hilfsmittel vorzuschlagen, nämlich die Anlage eines Grundstückes zu einem botanischen Garten, um Versuche mit der Kultur von nützlichen Gewächsen vornehmen zu können.“

„Ein solcher Platz wird nicht nur zur Kultivirung vieler in unserer Kolonie einheimischen Gewächsen dienen, sondern man kann da auch die vorläufige Kultur vieler anderer ausländischen Nutzpflanzen versuchen.“

„Er wird sich weiter zur Züchtung und als Sammelplatz von solchen Pflanzen eignen, die von hier für verschiedene botanische Gärten und ähnliche Institute in verschiedenen Theilen der Kolonie und in den Niederlanden erwünscht sind; er wird in dieser Weise die Gelegenheit zur Anknüpfung von Beziehungen geben, die für die Naturwissenschaft nur wichtig und nützlich sein können.“

Noch am selben Tage beschlossen die General-Kommissare, auf die von Reinwardt angegebenen Motive hin, zu Buitenzorg einen botanischen Garten zu errichten, der zur Pflanzenkultur und Vornahme landwirthschaftlicher Versuche geeignet sein sollte.

Aus dem Vorhergehenden ergiebt sich, dass die Meinung, als wäre zu Buitenzorg ursprünglich nur ein Versuchsgarten gegründet worden, aus dem sich erst viel später ein botanischer Garten entwickelt habe, durch die Geschichte vollständig wiederlegt wird. Ein botanischer Garten war es, dessen Errichtung auf Java am 15. April 1817 beschlossen wurde, also ein wissenschaftliches Institut, dessen grosse praktische Bedeutung für die Kolonie vom Anfange an in's Auge gefasst und vorbereitet wurde.

Seiner Entstehungsgeschichte zufolge hatte das Buitenzorger Institut doppelten Anforderungen zu entsprechen, im Sinne der für Wissen-

schaft und Praxis sicher meist nützlichen Auffassung, von welcher man bei der Errichtung ausgegangen war. Und manchmal war es, als ob der Garten selbst in den ungünstigsten Jahren seines Bestehens unbewusst die nützliche Wirkung jenes geistigen Keimes verspürt hätte, der ihm bei seiner Geburt mitgegeben worden, oder dem er vielmehr sein ganzes Entstehen zu verdanken hatte.

Nicht weniger bestimmt lehrt uns die Geschichte das unrichtige einer anderen, den Buitenzorger Garten betreffenden Meinung, die öfters noch heutzutage gehegt wird und von der früher durchaus nicht selten selbst in offiziellen Aktenstüken die Rede war. Man stellt oder stellte sich nämlich vor, der jetzige botanische Garten zu Buitenzorg sei früher ein Theil des zum Palais gehörenden Parkes gewesen. Diese Meinung kann jedenfalls schon deshalb nicht richtig sein, weil das ursprünglich für die Errichtung des Gartens bestimmte Terrain nur ungefähr die Hälfte der Oberfläche des botanischen Gartens im Jahre 1890 betrug (also ungerechnet die erst in jüngster Zeit erfolgte Ausbreitung des Gartens jenseits des Tjiliwong-Armes). Die andere Hälfte war durch Kampongs[1]) und andere Emplacements eingenommen, die erst später — manche selbst sehr viel später — für die nothwendig gewordene Ausdehnung des Gartens in Anspruch genommen wurden. Doch auch der ursprüngliche Theil, welcher im Jahre 1817 durch den General-Gouverneur van der Capellen, für die Errichtung des Gartens angewiesen wurde, grenzte wohl an den Park, doch machte er keinen Theil desselben aus. Das eigene Zeugniss Reinwardt's lehrt uns, dass es ein wüstes und unansehnliches Terrain war, hinterwärts und zur Seite des in Rede stehenden Parkes gelegen, ein Zeugniss, welches in dem offiziellen „Batavia'schen Courant“ vom 23. Januar 1819 zu finden ist. Blume, der erste Direktor des botanischen Gartens und vorher Adjunkt von Reinwardt, sagt denn auch: „in unmittelbarem Verbande mit dem ausgedehnten Parke, der das Gouvernements-Gebäude von Buitenzorg umgiebt, bildet der botanische Garten ein hübsches Ensemble mit der übrigen Anlage.“

Die unrichtige Auffassung, den Ursprung des botanischen Gartens betreffend, ist muthmasslich dadurch entstanden, dass die Grundstücke, von denen im Jahre 1817 durch den General-Gouverneur ein Theil als Platz für den Garten angewiesen wurde, den Namen „Garten-Terrain zu Buitenzorg“ trugen.

---

[1]) „Kampong“ = einheimisches Dorf.

Der Name „'s Lands Plantentuin", der dem Garten bald nach seiner Errichtung gegeben wurde, deutet an, dass ein besonderes, in finanzieller wie administrativer Hinsicht selbständiges Landes-Institut in's Leben gerufen war, welches in beiden Beziehungen vom Parke und den zum Palais gehörigen Gärten vollständig unabhängig dastand. Man hat wohl später in offiziellen Schriften behauptet, dass nach der Errichtung des botanischen Gartens die Unterhaltungskosten aus einer dem General-Gouverneur für die Instandhaltung der Gründe und Gärten zu Buitenzorg bewilligten Summe von 1500 fl. monatlich zu bestreiten gewesen wären; das ist jedoch gänzlich unrichtig. Die Kosten für das neue botanische Institut bestritt man aus einem anderen Posten.

Wie scharf die administrative und faktische Abgrenzung zwischen dem Palais-Parke und dem daneben errichteten Garten war, ergiebt sich wohl am deutlichsten aus dem fünften Artikel der im Jahre 1822 erlassenen Instruktionen für den ersten und zweiten Hortulanus, welcher folgendermassen lautet: „Sie sollen sich auf keinerlei Weise mit den Arbeiten und mit dem Dienste in den an den botanischen Garten grenzenden Gouvernements-Gärten abgeben und den unter ihnen stehenden Arbeitern verbieten, sich in diesen Gärten aufzuhalten."

Es ergiebt sich daraus erstens, dass unser botanischer Garten nicht durch Umgestaltung eines Theiles eines schon bestehenden Parkes in's Leben gerufen wurde, und zweitens, dass der botanische Garten bei seiner Errichtung sofort den Charakter eines selbständigen, von den benachbarten Parkanlagen und Gründen in jeder Hinsicht unabhängigen Landes-Institutes trug. In diesem Punkte war der ursprüngliche Zustand dem gegenwärtigen ganz gleich.

Der 18. Mai 1817 ist der Geburtstag des botanischen Gartens. An diesem Tage that man den ersten Spatenstich und begannen die Arbeiten für die Anlage mit 43 Arbeitern und 2 „Manduren"[1]).

Ein eigener Direktor wurde noch nicht angestellt, da Reinwardt selber die Administration übernahm und zwar unter Assistenz des zum Hortulanus ernannten Engländers James Hooker, der in den königlichen Gärten zu Kew seine Ausbildung genossen hatte. War es einerseits eine Folge der vielen Reisen Reinwardt's, dass er den botanischen Garten selbst nur wenig beaufsichtigen konnte, so war es ihm andererseits gerade aus jenem Grunde möglich, das Interesse seiner Buitenzorg'schen Stiftung stets im Auge zu behalten, indem er auf seinen Reisen viele Pflanzen und Samen für Buitenzorg sammelte oder durch den mit ihm

---

1) „Mandur" = Aufseher.

reisenden zweiten Hortulanus W. Kent sammeln liess, und indem ihm ferner seine Stellung die Gelegenheit bot, für den „Hortus Bogoriensis“[1]) nützliche Verbindungen ausserhalb unserer Kolonie anzuknüpfen; u. a. mit Japan, China, Australien und mit den botanischen Gärten zu Calcutta und Rio de Janeiro.

Da Reinwardt selbst nichts über den Buitenzorger Garten veröffentlicht hat, so liegen keine näheren Angaben über die erste Anlage vor und ebensowenig über die Pflanzen, die während seiner Verwaltung darin gezogen wurden. Hinsichtlich des letzten Punktes können wir trotzdem auf einem Umwege genügende Anhaltspunkte erlangen.

Als Reinwardt nämlich im Jahre 1822 nach Europa zurückkehrte, um an der Universität zu Leiden eine Professur anzutreten, wurde Dr. C. L. Blume, Inspektor der Vaccine und Adjunkt Reinwardt's, zum Direktor des botanischen Gartens ernannt. Da Blume's Ernennung am 11. Juni 1822 stattfand, und er bereits am 1. Februar 1823 seinen „Catalogus van eenige der merkwaardigste zoo in- als uitheemsche gewassen, te vinden in 's Lands Plantentuin te Buitenzorg“ (Batavia, Landsdrukkerij) [Catalog einiger der merkwürdigsten in- und ausländischen Gewächse, zu finden im botanischen Garten zu Buitenzorg] veröffentlichte, so bedarf es wohl keines näheren Beweises, dass weitaus der grösste Theil der 912 Arten, die in diesen ersten Katalog unseres Institutes aufgenommen wurden, unter Reinwardt's Verwaltung in den Garten gelangt waren.

Bei dem Amtsantritte Blume's wurde ein Reglement für die Arbeiten im botanischen Garten ausgearbeitet. Unter anderen findet sich darin folgender Artikel vor:

„Bei allen Gewächsen, die im Garten angepflanzt sind oder späterhin darin gepflanzt werden, soll ein angestrichenes Stück Djati-Holz[2]) angebracht werden, worauf der Name der Pflanze oder wenigstens eine auf die Pflanzenliste verweisende Nummer deutlich mit Oelfarbe aufgeschrieben ist.“

Im Gegensatze also zu dem, was in anderen tropischen botanischen Gärten geschah, wurde von allem Anfang an viel Werth auf die Etiquettirung der Pflanzen gelegt.

Blume's Eifer und Arbeitskraft im Interesse des Buitenzorger botanischen Gartens waren während der vier Jahre seines Direktorats aussergewöhnlich; es muss dieses mit grosser Dankbarkeit anerkannt werden.

---

1) „Bogor“ ist der einheimische Name für Buitenzorg.

2) „Djati“-Holz = „Teak“-Holz (Tectona grandis).

Eine Dankbarkeit, die durch die Thatsache, dass er selbst später in einer anderen Stellung dem botanischen Garten zu Buitenzorg mit Absicht geschadet hat oder schaden wollte, nicht geschmälert werden darf.

Nachdem der Katalog zu Beginn des Jahres 1823 erschienen war, wurden von März 1825 bis August 1826 nicht weniger als 17 Hefte von Blume's berühmt gewordenen „Bijdragen tot de Flora van Nederlandsch-Indie“ (Beiträge zur Flora Niederländisch-Indiens) veröffentlicht. In diesen Heften (zusammen beinahe 1170 Seiten), wurden ausser den Orchideen nicht weniger als 1160 Pflanzen-Arten als neu beschrieben. Dieses Werk liess natürlich deutlich erkennen, dass es an einem Orte, der damals gänzlich von allen wissenschaftlichen Centren entfernt war, abgefasst wurde. Viele seiner Beschreibungen sind späterhin verbessert worden und zwar nicht selten von ihm persönlich, auch wurden nicht wenige seiner Determinationen hinfällig. Das ändert jedoch nichts an der Thatsache, dass Blume nicht nur die Zahl der im Buitenzorger Garten vorhandenen Pflanzen bedeutend vermehrt hat, sondern dass er auch durch seine interessanten Schriften in sehr kurzer Zeit die Aufmerksamkeit der wissenschaftlichen Welt auf den neuen, zu Buitenzorg errichteten Garten lenkte.

Sein Eifer und seine Aufopferung wurden auch von der indischen Regierung gewürdigt, sodass sein Vorschlag, einen dritten Hortulanus anzustellen, ein günstiges Gehöhr fand. Es schien, dass der botanische Garten in jeglicher Hinsicht in eine Periode der Blüthe getreten war, und sicher konnte man damals nicht ahnen, dass kaum ein Jahr später ein das junge Institut fast zu Grunde richtender Beschluss gefasst werden sollte.

Bevor wir dazu kommen anzugeben, woher diese plötzliche ungünstige Wendung kam, muss im Vorbeigehen noch ein Punkt besprochen werden; dass nämlich Blume, bei allen seinen damaligen grossen Verdiensten um den Garten, das später leider viel zu oft befolgte schlechte Beispiel gegeben, Herbarium-Specimina und Pflanzen-Abbildungen des Buitenzorger Herbarium's nach Europa zu schicken, ohne dass Doubletten davon in Buitenzorg verblieben. Dieses ging soweit, dass auch die Abbildungen der neuen Genera, welche Blume selber im Kataloge von 1823 beschrieben, sämmtlich nach Leiden gesandt wurden.

Unter der in mancher Hinsicht gerühmten Regierung des General-Gouverneurs Baron van der Capellen war die Kolonie in eine ungünstige finanzielle Lage gerathen. Dem am 4. Februar 1826 an seine

Stelle tretenden Burggrafen du Bus de Gisignies wurde nun vom König in der ihm mitgegebenen Instruktion ausdrücklich aufgetragen, eine Aenderung dieses Zustandes herbeizuführen.

Eines der ersten Opfer dieses Sparsamkeits-Auftrages war der botanische Garten.

Den 7. August 1826 — ungefähr zur selben Zeit verliess Blume aus Gesundheits-Rücksichten Java — bestimmte der General-Kommissar erstens: die Stellung des Direktors und des Zeichners beim botanischen Garten werden definitiv aufgelassen; zweitens: in Zukunft soll nur ein Hortulanus angestellt sein und zwar unter dem unmittelbaren Befehle des General-Gouverneurs und derzeit vom General-Kommissar mit der Direktion und Aufsicht über den genannten botanischen Garten beauftragt; drittens: zur Instandhaltung des genannten botanischen Gartens werden dem General-Gouverneur und zeitweise dem General-Kommissar nicht mehr als 200 fl. monatlich — anstatt der früheren 450 fl. — bewilligt [1].

Mit Recht ist von einem sehr urtheilsfähigen Geschichtsschreiber gesagt worden, dass man stets bestrebt sein muss, im Hinblick auf den dem Burggrafen du Bus ertheilten speziellen Auftrag, die von demselben gewählten Mittel zu sparen, sehr objektiv zu beurtheilen. Behält man dies auch im Auge, so kann man dennoch nicht anders, als den Beschluss vom August 1826, den botanischen Garten betreffend, als nicht vollkommen motivirt zu erachten. Und dies aus zwei Gründen.

Erstens, weil das Streben nach Beförderung naturwissenschaftlicher Untersuchungen in unserer Kolonie — ein Streben, wovon die Errichtung des Buitenzorg'schen Gartens die erste und bedeutendste Folge war — bei der Sendung von du Bus nach Niederländisch-Indien seitens der Regierung nicht aufgegeben war. Im Gegentheil, drei Monate nach Datirung der vertraulichen Instruktion an den General-Kommissar du Bus, sandte man die Naturforscher Boie, Macklot und Müller nach Java. Es war also wenig logisch, wenn beinahe gleichzeitig mit der Ankunft dieser Naturforscher auf Java das bereits vorhandene Ergebniss einer mit der ihrigen übereinstimmenden Sendung zum grössten Theil wieder aufgehoben wurde.

Zweitens, weil der General-Kommissar du Bus selber die Einführung neuer Kulturen energisch unterstützen wollte. Er ernannte zu

---

[1]) Wann die Summe von 450 fl. monatlich für den Unterhalt des botanischen Gartens zugestanden wurde, habe ich trotz vieler Nachforschungen nicht ausfindig machen können.

diesem Zwecke eine Haupt- und verschiedene Sub-Kommissionen, und versuchte die Einführung neuer Kulturen. „Die ersten Versuche wurden meistens unter unmittelbarer Aufsicht des General-Kommissars im botanischen Garten zu Buitenzorg veranstaltet.“ Diese Mittheilung des Geschichtsschreibers der du Bus'schen Regierung veranlasste mich bereits früher zu einer Frage, die zu wiederholen ich nicht unterlassen kann, nämlich, ob es nicht besser gewesen wäre, eine derartige Aufsicht von einem Direktor des Gartens ausüben zu lassen.

Noch war das Maass des Unglücks für den Hortus Bogoriensis nicht voll; ein Jahr später wurde der ganze Betrag von 200 fl. monatlich, der für den Unterhalt des botanischen Gartens bewilligt war, eingezogen und bestimmt, dass die Unterhaltungskosten aus den für den Palais-Park zu Buitenzorg bestimmten Geldern bestritten werden sollten. Zwar huldigte zwei Jahre später die Regierung selber der eigenthümlichen Auffassung, dass diese Geldsumme im Betrage von 1500 fl. monatlich ursprünglich für den Unterhalt des botanischen Gartens zu Buitenzorg bewilligt sei. Doch war diese Meinung so unrichtig, dass man niemals mehr auf dieselbe zurückkam. Ohne fachmännische Leitung, mit gänzlich ungenügendem Personal, und ohne Verfügungsrecht über eigene Geldmittel schien der so rasch aufblühende „Hortus Bogoriensis“ zum Tode verurtheilt. Der botanische Garten blieb jedoch noch dem Namen nach bestehen, und die Aufrechterhaltung dieses Namens ist es, durch welche später die Wiederauflebung des Institutes ermöglicht wurde.

Die Folgen der in den Jahren 1826 und 1827 gefassten Beschlüsse blieben nicht aus, und zehn Jahre hindurch war der Buitenzorger Garten so gut wie in Vergessenheit gerathen. Selbst über das Kultiviren und Verschicken von einzelnen Kulturpflanzen enthält das Garten-Archiv für diese Jahre nichts. Wie sehr man die Stiftung Reinwardt's sich selber überliess, zeigt folgendes Beispiel. Als der Korvetten-Kapitän Fabre und der Naturforscher Bélangé, mit guten Empfehlungen ausgestattet, die Regierung um die Erlaubniss baten, auf Java nützliche Gewächse sammeln zu dürfen, wurde ihnen die Erlaubniss gegeben, aus dem Buitenzorger Garten alles das zu nehmen, was sie brauchten.

Dennoch zeigte sich im Jahre 1829 der allererste Anfang einer besseren Zukunft, als der General-Kommissar bestimmte, „dass der Hortulanus dem Chef der naturwissenschaftlichen Kommission unterstellt sein soll.“ Der Chef dieser „naturwissenschaftlichen Kommission“, welcher für die naturwissenschaftliche Durchforschung der Kolonie angestellt war, konnte als wissenschaftlich gebildeter Mann wenigstens noch

versuchen, sich der Interessen des fast zu Grunde gegangenen Buitenzorger Institutes anzunehmen. Von einem dieser Chef's geschah es auch einige Jahre später in kräftiger Weise.

Gegen Ende des Jahres 1830 wurde dem Hortulanus Hooper zur Wiederherstellung seiner Gesundheit ein Urlaub nach Europa bewilligt. Mit der zeitweisen Supplirung der Hortulanus-Stelle wurde dann J. E. Teijsmann beauftragt, der am 2. Januar desselben Jahres als Gärtner mit dem General-Gouverneur Van den Bosch nach Java gekommen war. Hooper starb auf der Reise nach den Niederlanden, und an seiner Stelle wurde Teijsmann am 5. März 1831 definitiv zum Hortulanus ernannt.

Ohne dass Jemand es vermuthen konnte, schloss die Ernennung dieses Gärtners zum Hortulanus eine glanzreiche Wiedergeburt des Buitenzorger botanischen Gartens in sich.

Ich habe die Gelegenheit gehabt, die erste Lieferung der Zeitschrift „Teijsmannia“ [1]) mit einer kurzen Lebensbeschreibung dieses merkwürdigen Mannes zu eröffnen, dem sie ihren Namen verdankt. Auf diese kurze Biographie verweisend kann ich hier nur die Worte wiederholen, die ich schon an anderer Stelle aussprach. Der Hortulanus, der am 5. März 1831 ernannt wurde, war früher nur ein einfacher Gärtnergehilfe auf einem Landgute. Seine allgemeine Bildung war von geringer Bedeutung und seine speziellen botanischen Kenntnisse waren noch geringer.

Dem stand gegenüber, dass in Teijsmann eine eiserne Gesundheit mit grosser Arbeits- und Willenskraft gepaart waren und besonders dass er auf's Eifrigste bestrebt war, von anderen lernend und sich selber weiter bildend, wobei er durch sein aussergewöhnliches Gedächtniss unterstützt wurde, sich mehr und mehr für seine Stellung geeignet zu machen. Bei der Vermehrung seiner Kenntnisse fuhr Teijsmann fort, seinen Gesichtskreis zu erweitern. In einem Lebensalter, wo bei anderen der Gesichtskreis eher kleiner als grösser wird, erweiterten sich seine Ansichten fortwährend. War er einmal durch Anregung seitens Anderer oder durch eigene Initiative auf eine gute Idee gebracht, so strebte er mit aussergewöhnlicher Hartnäckigkeit nach ihrer Verwirklichung. Und dieser Energie verdanken wir es hauptsächlich, dass jeder Schritt vorwärts auf seiner eigenen Entwickelungsbahn zu gleicher Zeit auch ein

[1]) Verlag von G. Kolff & Co., Batavia, 1890.

Schritt vorwärts in der Entwickelung des Institutes gewesen ist, mit welchem er durch mehr als 50 Jahre verbunden war.

Die ersten sechs Jahre seiner Thätigkeit am botanischen Garten widmete er seiner eigenen Belehrung und suchte er sich während dieser Zeit mit der Verwaltung des Institutes und der Leitung der Arbeiten möglichst vertraut zu machen.

Bis zu Ende des Jahres 1837 blieb das Leben des botanischen Gartens latent. Später sagte Teijsmann denn auch in seiner kurzen, kräftigen Weise: „Unter der Regierung der General-Gouverneure Van den Bosch und Baud betrachtete man den botanischen Garten als nicht bestehend.“

Ende des Jahres 1837 wurde dem Buitenzorger Garten ein Mann zugetheilt, dem ein Ehrenplatz in der Geschichte des Gartens zukommt, nämlich Dr. J. K. Hasskarl.

Auf ein im Oktober 1837 an den General-Gouverneur gerichtetes Ersuchen, wurde Justus Karl Hasskarl Ende Dezember desselben Jahres in Folge der kräftigen Unterstützung des dirigirenden Mitgliedes der „Naturwissenschaftlichen Kommission“ Diard, als Assistent-Hortulanus am botanischen Garten zu Buitenzorg angestellt, ein Titel, dem einige Jahre später der eines „Botanicus“ beigefügt wurde. Die grossen Verdienste Hasskarls sind dreifacher Art gewesen.

Erstens wurde er, wenngleich unter Teijsmann stehend, unbemerkt dessen gediegenster und bester Lehrmeister. In zweiter Linie war er es, der, mit seltenem Eifer und grossem Talente ausgerüstet, die von Diard gewünschte systematische Ordnung der Pflanzen im Garten ausführte und Teijsmann die Nothwendigkeit dieser Massregel einsehen lehrte. Endlich war Hasskarl der Autor des wichtigen zweiten Kataloges des Gartens, für dessen Zusammenstellung eine sehr grosse Anzahl Gewächse bestimmt und im Garten angepflanzt worden waren.

Die streng durchgeführte Anordnung der Pflanzen des botanischen Gartens nach den natürlichen Familien, zu denen sie gehören, wie solche zwischen den Jahren 1837 und 1844 statt fand, machte eine beinahe vollständige Umpflanzung und das Aufopfern einer grossen Zahl von Exemplaren unvermeidlich. Man kann sich jedoch nicht genug darüber freuen, dass diese höchst nützliche Veränderung mit grosser Konsequenz vor 50 Jahren durchgeführt worden ist. Selbst in der Gegenwart verdankt der botanische Garten zu Buitenzorg seine wissenschaftliche Bedeutung in erster Linie der vor einem halben Jahrhundert eingeführten systematischen Anordnung der Gewächse. Dieser Idee, welche durch Hasskarl zuerst verwirklicht worden ist, und an der

Teijsmann, dem grössten Widerstande trotzend, stets strenge festhielt, verdankt jetzt das Buitenzorger Institut die Möglichkeit, eine bequeme Station für ausländische Botaniker zu sein, die sich einige Monate lang dem Studium der tropischen Pflanzenwelt widmen wollen. Eine schnelle Orientirung in einem so ausgedehnten tropischen botanischen Garten, und die Gelegenheit, verwandte Gewächse bequem und schnell vergleichend studiren zu können, da sie in unmittelbarer Nähe neben einander stehen: diese beiden Momente sind beinahe unerlässliche Bedingungen für die Ausnützung einer botanischen Station in den Tropen, wenigstens in so weit dieselbe von ausländischen Botanikern besucht wird, deren Aufenthalt selbstverständlich nur von kurzer Dauer sein kann.

Bäume also, die man jetzt im Garten im Quartier ihrer Familie vorfindet, können nur in seltenen Fällen älter als 50 Jahre sein. Bäume dagegen, die ausserhalb der Familien-Quartiere stehen, (was an der rothen Etiquette sichtbar ist) und die durch grosse Dimensionen und Schönheit sich auszeichnen, sind meistens älter als 50 Jahre, da sie bei der damaligen systematischen Umpflanzung nicht mehr übertragen werden konnten und auch wegen ihrer Schönheit nicht umgehauen wurden.

Der „Zweite Katalog der im botanischen Garten zu Buitenzorg kultivirten Gewächse", durch Dr. Hasskarl zusammengestellt, war schon im Jahre 1841 fertig. Er wurde jedoch in Folge verschiedener Verzögerungen und allerlei Schwierigkeiten erst Mitte des Jahres 1844 veröffentlicht. Wie wichtig dieser Katalog war und wie aussergewöhnlich unser Garten an Pflanzenzahl zugenommen hatte, lässt sich am besten aus der folgenden Aufstellung ersehen. Im Kataloge Dr. Hasskarl's kommen vor: 150 Gefässkryptogamen, 25 Gymnospermen, 510 Monokotylen und ungefähr 2200 Dikotylen. Bei dieser Gelegenheit wurden vom Verfasser nicht weniger als 180 neue Arten beschrieben.

Diese Beschreibungen findet man, zum Theil auch mit anderen vermischt, in verschiedenen Arbeiten Dr. Hasskarls wieder. Was diese und andere Schriften anbetrifft, welche seiner Thätigkeit am botanischen Garten ihre Entstehung verdanken, so muss auf den schon erschienenen ersten Theil der ausführlichen Gartengeschichte verwiesen werden. Doch wollen wir hier als einen Beweis für Dr. Hasskarls vielseitige Thätigkeit erwähnen, dass er auch eine ausführliche Brochüre, unter folgendem Titel zusammenstellte: „Aanteekeningen over het nut door de bewoners van Java aan eenige planten van dat eiland toegeschreven, uit berichten der Inlanders samengesteld." [Aufzeichnungen über den von den Bewohnern von Java einigen Pflanzen dieser Insel zugeschriebenen Nutzen, aus Berichten der Eingeborenen zusammengestellt.]

Durch Diard kräftig unterstützt legte Dr. Hasskarl noch dar, wie wünschenswerth die Errichtung einer Bibliothek und eines Herbarium-Gebäudes wäre. Die Stiftung einer Bibliothek wurde bewilligt[1]), die Errichtung eines Herbarium-Gebäudes jedoch abgelehnt. Nicht lange darnach gelang es aber Teijsmann, die Errichtung eines Herbarium-Gebäudes durchzusetzen, nachdem Hasskarl im November 1843 zur Wiederherstellung seiner Gesundheit, die wahrscheinlich in Folge der Strapazen auf seinen botanischen Reisen gelitten hatte, mit Urlaub nach Europa abgereist war.

Dr. Hasskarl's Bedeutung für den botanischen Garten war sehr hervorragend. Und doch gab seine Anstellung zufälligerweise den Anstoss zu einer Massregel, die Jahre hindurch als Hemmschuh allen weiteren Entwickelungsphasen im Wege stand.

Als nämlich das Ansuchen Dr. Hasskarls, zu Buitenzorg angestellt zu werden, nach warmer Befürwortung Diard's zustimmend erledigt war, schlug der Major-Adjutant Scharten, fungirender Intendant des Palais des General-Gouverneurs vor, „den zum Assistent-Hortulanus zu ernennenden J. K. Hasskarl ausschliesslich mit dem botanischen Theile der Arbeiten zu beauftragen und die übrigen Arbeiten durch den Hortulanus Teijsmann vornehmen zu lassen.“ Diesen Worten fügte man jedoch noch Nachstehendes hinzu:

„Um allen Differenzen vorzubeugen, die aus diesen separirten Stellungen entstehen könnten, ist anzuempfehlen, dass beide Beamte unter den unmittelbaren Befehl des Palais-Intendanten gestellt werden, und zwar in der Weise, dass Meinungs-Differenzen botanischer Natur durch das dirigirende Mitglied der naturwissenschaftlichen Kommission erledigt werden sollen.“

Diese Worte bilden den Ursprung der sonderbaren Thatsache, dass während eines Zeitraumes von 30 Jahren der botanische Garten zu Buitenzorg unter militärischer Leitung gestanden hat.

Die Nachtheile dieser sachlich verkehrten Massregel fühlte man bis zum Jahre 1841 wenig, da man stets das Urtheil Diard's „über Meinungsverschiedenheiten botanischer Natur“ einholte. Nach der in demselben Jahre erfolgten Abreise Diard's nach Europa trat Schwaner als dirigirendes Mitglied der naturwissenschaftlichen Kommission auf. Anstatt dass seine wenigen, den botanischen Garten betreffenden Ent-

---

1) Siehe die Einleitung zum Kataloge der Bibliothek des botanischen Gartens, Batavia 1887.

scheidungen den militärischen Einfluss abschwächten, wirkten sie vielmehr zum Nachtheil des Gartens. Im Jahre 1850 hob man die naturwissenschaftliche Kommission auf, und in Folge dessen stand der botanische Garten zu Buitenzorg bis 1868 ausschliesslich unter der Direktion des militärischen Palais-Intendanten.

Der zweite Artikel des Beschlusses vom 20. Dezember 1837, durch welchen Hasskarl zum Assistent-Hortulanus ernannt wurde, lautete folgendermassen:

„. . . . zu verordnen, dass der gegenwärtige Hortulanus beim botanischen Garten zu Buitenzorg, Teijsmann und der obengenannte Assistent-Hortulanus unter den unmittelbaren Befehlen des Palais-Intendanten des General-Gouverneurs stehen sollen.“

Die so nach Durchlaufung nur weniger Phasen geschaffene vollständige Verwirrung und Vermengung der zum Parke des Palais und des botanischen Gartens gehörenden Angelegenheiten brachte auch mit sich, dass der Hortulanus mit der Verwaltung des Gartens zu Tjipannas beauftragt wurde, welcher zu dem an einem Abhang des Berges Gedeh in den Preanger Regentschaften gelegenen Landhause des General-Gouverneurs gehört. In erster Linie machte Teijsmann von dieser Bestimmung in so weit Gebrauch, als er in den Jahren 1838 und 1839 botanisch interessante Pflanzen, denen das Buitenzorger Klima zu warm war, nach Tjipannas überbringen liess. Ferner legte er in den Jahren 1839 und 1840 drei kleine Gebirgsgärten an, einen in höherer Lage auf dem Gedeh, zu Tjiburrum (5100 Fuss), einen in dem zwischen dem Gedeh und Pangerango gelegenen Sattel (Kandang-Badak, 7500 Fuss) und einen auf den Gipfel des Pangerango (ungefähr 9600 Fuss). Diese Gebirgsgärten waren die Vorläufer unseres gegenwärtigen Gartens zu Tjibodas, der erst viel später ins Leben gerufen wurde.

Diard, der niemals nachliess Beweise seines Interesses für den botanischen Garten zu geben, schlug im Jahre 1841 vor:

1. Monatlich 150 fl. für den Unterhalt der durch Teijsmann auf dem Gedeh und Pangerango angelegten Gärten zur Verfügung zu stellen.
2. Eine neue Succursale des botanischen Gartens zu Batavia zu errichten, und zwar in dem Garten hinter dem Palais zu Weltevreden, bekannt unter dem Namen „Tuin du Bus“.

Die Vorschläge kamen, obgleich die indische Regierung ihnen günstig gesinnt war, nicht zur Verwirklichung, da sich die Regierung des Mutterlandes dagegen erklärte; was die Gebirgsgärten betrifft, so wurde

der Versuch empfohlen, den beabsichtigten Zweck derselben ohne grössere Ausgaben zu erreichen, was denn auch geschah.

Hatte der in eine sehr falsche Position gerathene Hortus Bogoriensis hier schon Schwierigkeiten genug zu überwinden, so sollten dieselben durch in Holland aufgetauchte Bemühungen noch bedeutend vermehrt werden. Es ist zu bedauern, wenn der Geschichtsschreiber konstatiren muss, dass eine der beiden Personen, von denen diese Bemühungen ausgingen und deren Erfolg für den Buitenzorger Garten nur nachtheilig sein konnte, kein anderer war als der erste Direktor des Gartens, C. L. Blume.

Im Jahre 1839 wurde durch von Siebold und Blume in Leiden — Letzterer als Privatperson und keineswegs als Direktor des „Reichs-Herbariums“ — der Plan eines „Vereins zur Einführung und Anpflanzung japanischer Gewächse in den Niederlanden“ entworfen. Es gelang den Veranstaltern, durchzusetzen, dass ein auf Staatskosten nach Japan reisender Beamte dort als ihr Pflanzensammler auftreten musste. Weiter ersuchten sie den Kolonial-Minister: „durch Intervention der Hohen indischen Regierung die Direktion des botanischen Gartens zu Buitenzorg zu beauftragen, dem Botaniker behilflich zu sein, „um von den bereits im Garten daselbst vorhandenen Gewächsen Exemplare zu sammeln und nach den Niederlanden zu schicken, und weiter bei eventuellen Sendungen von Japan nach Batavia, wenn nöthig die grösste Sorge für dieselben zu beobachten.“

Im Interesse unseres Gartens verfuhr Diard in dieser Angelegenheit mit besonderem Takt. In erster Linie beschloss man auf seinen Vorschlag, dem erwähnten Botaniker die Erlaubniss zu geben, auf Java naturwissenschaftliche Untersuchungen vorzunehmen und lebende Gewächse nach Europa zu schicken, „wobei ihm vom Hortulanus des botanischen Gartens soviel als möglich Beihilfe zu gewähren ist.“ Weiter machte Diard von dieser Gelegenheit sofort Gebrauch, um das Ansehen des botanischen Gartens zu erhöhen, indem er den Vorschlag machte, dass, wie dieses auch früher geschah, wieder Pflanzen aus Buitenzorg in die botanischen Gärten nach Holland geschickt werden möchten. Ganz richtig bemerkte er hierbei, dass das Verschicken von Pflanzen aus Buitenzorg an Privat-Institute nicht zu den Verpflichtungen weder eines offiziellen botanischen Gartens in den Niederlanden, „noch der Gouvernements-Gärten hier zu Lande“ gehören könne. Endlich erwirkte er den Befehl, dass die von dem Botaniker in Japan gesammelten Pflanzen zum Theil an den Buitenzorger Garten abgetreten werden müssten.

Durch diese einsichtsvollen Vorschläge Diard's sollten die im Interesse einer privaten Gesellschaft gethanen Bemühungen dem Buitenzorger Garten mehr Vor- als Nachtheil einbringen. Durch zwei, mit Zwischenpausen von einem Jahre, auf einander folgende Vorfälle erhielt die Angelegenheit jedoch ein vollständig anderes Ansehen.

Der erste Vorfall war ein anfangs September 1841 an Diard verliehener Urlaub nach Europa; seinem Nachfolger als dirigirendes Mitglied der naturwissenschaftlichen Kommission mangelte, wie ich bereits erwähnte, jegliches Interesse an dem Buitenzorger Garten.

Das zweite Ereigniss war, dass es Blume und von Siebold gelang, ihrer Privat-Gesellschaft den Titel „Königlich Niederländische Gesellschaft zur Beförderung des Gartenbaues" zu verschaffen, eine „Gesellschaft", an deren Spitze der König als Protektor fungirte.

Durch dieses Protektorat stark geworden begann man dem Buitenzorger Garten gegenüber ganz anders aufzutreten.

In einem Briefe an den General-Gouverneur sandte man Listen von Pflanzen, „die im botanischen Garten befindlich, möglichst rasch zur Anpflanzung nach Holland abgeschickt werden sollten". Weiter ersuchte man auf's eindringlichste „dem Hortulanus des botanischen Gartens aufzutragen" sich bei allen dergleichen Pflanzen-Sendungen genau an die Vorschriften zu halten, welche die Direktoren der Leidener Gesellschaft geben würden. Wenige Monate später wagten es diese Direktoren sogar, in einem direkt an den General-Gouverneur gerichteten Schreiben folgenden Satz nieder zu schreiben:

„Wir benutzen diese Gelegenheit, um Ew. Excellenz mitzutheilen, dass wir das Kolonial-Ministerium ersucht haben, dafür Sorge tragen zu wollen, dass solche Pflanzen, die von uns aus dem botanischen Garten verlangt werden sollten, während einiger Jahre an Niemand anderem abgegeben werden." Diesem nach Form und Inhalt gleich ungebührlichen Verlangen wurde unbegreiflicher Weise entsprochen und am 15. August 1843 wurde vom General-Gouverneur Merkus an den Kolonial-Minister geschrieben: „Ein Verbot gegen die Abgabe von Pflanzen aus dem Gouvernements-Garten zu Buitenzorg nach anderer Seite, als für die Gesellschaft, ist, wie die Direktoren in ihrem Schreiben vom 10. Februar ersucht haben, in Folge der Depesche Ew. Excellenz erlassen worden."

Auf diese Weise an Händen und Füssen gebunden, ohne die fachmännische Stütze eines Diard und ohne botanischen Assistenten, ruhte auf Teijsmann im Jahre 1844 die schwere Verantwortung, unter diesen so seltsam ungünstigen Umständen die Interessen der Reinwardt'schen

Stiftung zu vertreten. Glücklicherweise fehlten ihm hierzu weder die nöthige Kraft noch das Vertrauen auf die Zukunft. Zum Beweise hiervon mögen die beiden nachfolgenden Beispiele, als Schluss des ersten Paragraphen dieser historischen Skizze dienen:

Am 14. März 1844 wiederholte Teijsmann den früheren Vorschlag Hasskarl's, ein Herbarium-Lokal zu bauen, und am 9. April desselben Jahres schrieb er dem Intendanten, dass ein Theil der Balken, die zum Bau eines Herbariums im botanischen Garten benöthigt würden, bereits angekauft seien und er so bald als möglich den Bau zu beginnen wünsche! Auf diese Weise behandelte Teijsmann derlei Angelegenheiten. Und wie gross unter ungünstigen Auspicien sein Vertrauen auf die Zukunft blieb, ergiebt sich aus seiner Prophezeiung, die in einem am 22. Februar 1844 an den Intendanten gerichteten Briefe enthalten ist: „dass unter einer zweckmässigen Verwaltung der botanische Garten auf Java einzig in seiner Art sein würde, und kein anderer Garten der Welt einen Vergleich mit ihm aushalten könnte."

§ 2.

Teijsmann's Wohnung befand sich da, wo jetzt das Haus des Direktors steht. Im Jahre 1821 war die Wohnung dort gebaut worden. Nachdem sie im Jahre 1834 durch ein starkes Erdbeben bedeutenden Schaden gelitten hatte, wurde sie 1844 auf Ersuchen Teijsmann's einigermassen reparirt. Dennoch blieb es ein sehr einfaches Haus — 1849 wieder reparirt und etwas vergrössert — von wo aus der energische Hortulanus während der folgenden 25 Jahre eine ganze Anzahl von Angriffen auf den botanischen Garten abzuwehren hatte, deren Gelingen alle seine Mühe und Arbeit im Interesse des Institutes vernichtet hätte.

Als Dr. Hasskarl im November 1843 nach Europa abreiste, erklärte sich der auf Java anwesende schweizerische Botaniker und Reisende Zollinger sofort bereit, zeitweise nach Buitenzorg zu kommen und speziell bei der Korrektur des noch im Drucke befindlichen Kataloges behilflich zu sein. Sein hiesiger Aufenthalt währte fünf Monate und ist der, nach seinen Briefen zu urtheilen, ebenso wohlwollende wie gebildete Mann Teijsmann sicherlich häufig mit seinem fachmännischen Rathe zur Seite gestanden.

In der zweiten Hälfte von 1844 musste Teijsmann auch die Hilfe dieses ihm wohlgesinnten, tüchtigen Rathgebers entbehren, und gerade jetzt wurde im Mutterlande ein so heftiger Angriff auf den botanischen

Garten vorbereitet, dass abermals die ganze Zukunft des Institutes in Frage gestellt wurde.

In einem ausführlichen Brief vom 29. Dezember 1844 schlug Blume, als Direktor des Reichs-Herbariums, dem Kolonial-Minister vor:

1. „Zu verbieten, dass irgend eine von jenen Persönlichkeiten, die bei der naturwissenschaftlichen Kommission oder am botanischen Garten auf Java angestellt sind, an eine andere Persönlichkeit, unter welchem Vorwande auch immer, getrocknete Pflanzen oder andere naturwissenschaftliche Gegenstände abgebe, da alle botanische Sammlungen ausschliesslich an's Reichs-Herbarium zu Leiden abgeliefert werden sollen.“

2. „Zu befehlen, dass alle bereits vorhandenen botanischen Sammlungen, sowohl die des botanischen Gartens auf Java, als auch jene, die von Mitgliedern der naturwissenschaftlichen Kommission zusammengestellt wurden, speziell aber auch die Sammlungen des Herrn Junghuhn ohne Ausnahme ungesäumt durch Intervention der Hohen indischen Regierung nach Holland für das Reichs-Herbarium abgeschickt werden sollen.“

3. „Zu bestimmen, dass das beim botanischen Garten beizubehaltende Herbarium nur solche Gewächse enthalten solle, die in demselben kultivirt werden.“

Für das Buitenzorger Institut bedeutete dieser Vorschlag: die Abgabe von so gut wie allen Sammlungen, die sich in dem von Teijsmann gebauten Herbarium-Gebäude befanden; die Unmöglichkeit mit anderen Instituten getrocknete Specimina auszutauschen; und die nicht minder deutlich beabsichtigte Unmöglichkeit, jemals in den Besitz eines Herbariums von einiger Bedeutung zu gelangen; oder mit anderen Worten: den Tod des botanischen Gartens als wissenschaftliches Institut.

Das dirigirende Mitglied der naturwissenschaftlichen Kommission, Schwaner, an einer Universität zum Naturforscher ausgebildet, und durch seine Stellung wie sein Vorgänger Diard dazu berufen, die Interessen des Buitenzorger Gartens als des einzigen naturwissenschaftlichen Institutes in der Kolonie zu vertheidigen, erklärte Blumes Meinung vollkommen zu theilen und dessen Vorschläge zu unterstützen! Junghuhn, gleichfalls um seine Meinung gefragt, verwarf diese Vorschläge auf kurze, doch scharfe Weise. Dem vormaligen Gärtner Teijsmann war es jedoch vorbehalten, dem Direktor des Reichs-Museums auf fühlbare Weise und mit Erfolg entgegen zu treten.

Im Berichte Teijsmann's kam Folgendes vor:

„Das unter No. 2 Gemeinte ist mir unverständlich, da darin gefordert wird, alle schon gesammelte Kollektionen an das Reichs-Herbarium

nach Leiden zu senden. Wir sollten hier also keines Herbarium's bedürfen, viel weniger eines Lokales für ein solches. Wäre von Doubletten die Rede, so würden keine Bedenken dagegen bestehen.“

„Vorschlag 3 enthält Bestimmungen, die gänzlich ausserhalb der Verantwortung des Direktors des Reichs-Herbariums liegen, es sei denn dass man den botanischen Garten zu Buitenzorg nur als einen Bestandtheil dieses Reichs-Herbars betrachten wollte, ohne jegliche Selbständigkeit. Wenigstens ist der Vorschlag, in das hiesige Herbarium nur solche Pflanzen aufzunehmen, die im Garten wachsen, nicht im wahren Interesse desselben gemacht. Die Wissenschaft verlangt, dass nicht allein möglichst viel javanische Pflanzen, sondern auch solche aus allen indischen Ländern gesammelt werden, sowohl aus denen, die unter niederländischer Herrschaft stehen, als auch im Tauschhandel mit anderen Nationen, hauptsächlich mit Englisch-Indien, Neu-Holland, dem Kap der guten Hoffnung etc. Pflanzen erworben werden können. Die auf diese Weise schon angeknüpften Verbindungen, sagt Teijsmann weiter, sollen nicht allein dazu dienen, bei Erlangung von neuen Pflanzen aus diesen Ländern das Determiniren derselben zu erleichtern, sondern gleichzeitig können diese Pflanzen für unseren Garten von unnennbarem Werthe sein, sowohl für die Ausbreitung von Kulturen, wie auch für die Botanik selbst. Alles dieses sollte wohl genügend das Verbot-System des Herrn Blume aufwiegen. Es kann jedoch hierbei, in Uebereinstimmung mit dem ursprünglichen Zwecke des botanischen Gartens als sehr nützlich betrachtet werden, wenn jährlich ein Theil der Doubletten, die von einigem Werthe für das Reichs-Herbarium in Leiden sind, dieser Einrichtung zugesandt werden. Ausserdem dürfte es auch für den Leidener Herbar von viel grösserem Nutzen sein, wenn auch noch andere, als die im Garten gezogenen Pflanzen, in unser Herbar in Buitenzorg aufgenommen werden.“

Der fachmännische und in der Form sehr gemässigte Bericht Teijsmann's wurde von der indischen Regierung gutgeheissen; u. a. schrieb man dem Kolonial-Minister: „Gerade durch das Beibehalten eines Herbars zu Buitenzorg in der gegenwärtig befolgten Weise, und durch die Verbindung desselben mit verschiedenen botanischen Gärten in Australien, Indien und am Kap der guten Hoffnung, ist man in der Lage, naturwissenschaftliche Gegenstände auf dem Tauschwege zu erhalten, die früher niemals oder nur sehr mühsam erhältlich waren.“

Hatte man auf diese Weise eine drohende Gefahr abgewendet, so sollte dagegen eine für den Garten sehr günstige Aussicht nicht verwirklicht werden.

Dr. Hasskarl, von seinem europäischen Urlaube zurückgekommen und zu Beginn des Jahres 1846 wieder als Botanicus angestellt, sollte seine Kräfte nun auch wieder dem Buitenzorger Institute widmen. Dieses geschah jedoch nicht. In Folge einer Meinungsverschiedenheit der der Regierung betreffs der ihm verliehenen Stellung bat Dr. Hasskarl sehr rasch um seine Entlassung und kehrte einige Monate nach seiner Rückkehr wieder nach Holland zurück.

Bei den Meinungsdifferenzen, die zu dieser Abreise die Veranlassung gaben, standen Teijsmann und Hasskarl, die später wieder gute Freunde wurden, einander scharf gegenüber. Dies hielt jedoch Teijsmann in dieser Zeit der Spannung nicht ab, zu erklären: „da nun schon seit einigen Jahren aus dem hiesigen botanischen Garten, durch die Hilfe des Botanikers Hasskarl, wirklich ein botanischer Garten entstanden ist. . . . .“ Absichtlich citire ich diese Worte, da Teijsmann's Objektivität in der Anerkennung der Verdienste seiner Feinde, selbst im heftigsten Streite, nicht zum geringsten Theile die Erklärung für die grosse Werthschätzung abgiebt, die man seinen Berichten zu Theil werden liess.

Für die vakante Stelle eines Assistent-Hortulanus schlug Teijsmann sofort Zollinger vor. Hierzu hatte er auch allen Grund, da Zollinger ausser seiner früheren fünfmonatlichen Thätigkeit zu Buitenzorg, dem Garten noch viele Dienste erwiesen hatte; innerhalb ein und eines halben Jahres schickte er nämlich eine grosse Menge Herbarium-Specimina und Samen, sowie einige lebende Pflanzen und Holzarten ein, die er sämmtlich auf seinen Reisen in Ost-Java, Bali und den Lampongschen Distrikten gesammelt hatte. Dieser Vorschlag ging nicht durch, da offenbar einflussreiche Protektion einem anderen, in der Nähe wohnenden Kandidaten diese Stelle verschaffte. Zollinger ging wieder auf Reisen, mit dem gleichzeitigen Auftrage, Pflanzen für den Buitenzorger Garten zu sammeln, wofür ihm von Seiten der Regierung finanzielle und andere Unterstützung zugesichert wurde.

Nachdem für das Jahr 1847 ein fixer Betrag für die Besoldung eines Assistent-Hortulanus in das indische Budget eingestellt war, wurde zu dieser nun definitiv geschaffenen Stellung Zollinger's Gegenkandidat, ein gewisser van Gesker ernannt. Diese Persönlichkeit, obschon sie im Agrikulturfache ausgebildet worden und auch im botanischen Garten zu Amsterdam thätig gewesen war, ist auf den Entwickelungsgang unseres Gartens ohne Einfluss geblieben; ihre Stellung am Buitenzorger Garten scheint selbst ohne jeglichen Nutzen gewesen zu sein. Als v. Gesker zu Beginn des Jahres 1849 entlassen wurde, war sein Verlust in der That sehr gering zu nennen. Für den guten Namen des

Institutes war es erwünscht, dass es von weniger geschickten Beamten nicht häufig in gleicher Weise befreit wurde. Der Mann kam nämlich wegen Erschiessung eines Eingeborenen für geraume Zeit in's Gefängniss.

Die so rasch wieder erneute Vakanz gab zum grossen Theile Veranlassung, dass sich im Mutterlande deutlich eine neue Bewegung zu erkennen gab, um dem Hortus Bogoriensis einen nicht unbedeutenden Nachtheil zuzufügen. Diese Bewegung ging diesmal nicht vom Direktor des Reichs-Herbariums aus, sondern von seinem wissenschaftlichen Antagonisten, dem damaligen Leidener Professor de Vriese. Dieser, obgleich mit der grossen Mühe vertraut, die man sich zu Buitenzorg für das Importiren von Pflanzen aus anderen tropischen und subtropischen Ländern gab, und als Botaniker auch in Kenntniss der grossen, sowohl wissenschaftlichen wie praktischen Bedeutung, die solche Importationen haben können, nahm sich nichts destoweniger heraus Folgendes zu behaupten: „Das Einführen von Gewächsen aus Amerika, vom Kap der guten Hoffnung etc. in den Garten zu Buitenzorg habe ich stets sehr befremdend gefunden.“ Da diese Einfuhr zum Theile auf einem Pflanzen-Austausche mit den botanischen Gärten in den Niederlanden beruhte, so beschloss de Vriese seinerseits dem Uebel dadurch ein Ende zu bereiten, dass er leere Wardsche Kisten nach Buitenzorg zu schicken beabsichtigte, die gefüllt nach Leiden zurückgesandt werden sollten.

Wie Teijsmann von diesem Vorhaben hörte, erklärte er dem Intendanten sofort: „Ich werde ihm auch wissen lassen, dass ich meinerseits alles aufbieten werde, ihm seine Kisten leer zurück zu senden.“ Und in seinem offiziellen Schreiben vom 4. Dezember 1849 liess Teijsmann sich noch folgendermassen über diese Angelegenheit aus: „Dies zeugt nicht von vieler Kenntniss, welche S. Wohlgeboren von einem botanischen Garten, wie der in Rede stehende ist, besitzen, und begreife ich nicht wie S. Wohlgeboren sich mit der Verurtheilung der Einführung nützlicher und angenehmer Pflanzen auf Java eine solche Blösse geben können; jedes Land der Welt beeifert sich soviel als möglich Pflanzen zu erhalten, und nun sollte Java mit allen seinen so günstigen Gelegenheiten hiervon ausgeschlossen sein. Wirklich, ich hätte Herrn de Vriese für vernünftiger gehalten. Es fehlte nur noch zu befehlen, dass alle früher bereits eingeführten Kulturpflanzen, und wäre es auch nur der Kaffee, der dem Gouvernement jetzt Millionen einbringt, wieder ausgerottet würden.“

Und wirklich kamen acht leere Kisten aus Leiden zu Buitenzorg an. Hierüber findet man in einem Berichte über den Garten, welchen Teijsmann am 23. März 1850 eingereicht, folgende ironische Bemerkung:

„Das Bedeutendste, womit der Garten in diesem Jahre beschenkt wurde, besteht aus acht leeren Kisten von Professor de Vriese, Direktor des botanischen Gartens der Universität zu Leiden; bezüglich dieser Handlungsweise kann ich Ew. Wohlgeboren nur ergebenst ersuchen, mein diesbezügliches Schreiben an Ew. Wohlgeboren vom 4. Dezember a. p. genanntem Herrn mittheilen zu wollen.“ Aus diesem Schreiben wird sich „genügend ergeben“, so endigt Teijsmann, „welche grosse Verdienste um den Garten dieser Herr besitzt, und welcher Dank ihm dafür in Aussicht steht“.

Die dem Buitenzorger Garten gegenüber von diesem Leidener Professor angenommene eigenthümliche Haltung accentuirte sich auch noch in anderer Weise, und gerade darin besteht der erwähnte Zusammenhang zwischen seinen Bemühungen und der Vakanz der Assistent-Hortulanus-Stelle.

Ein gediegener junger Mann, in der Hortikultur bewandert und im botanischen Garten zu Leiden thätig, Sohn eines früheren Garten-Inspektors zu Franeker, hatte von de Vriese noch speziell botanischen Unterricht erhalten, um ihn zu Buitenzorg als „Assistent-Hortulanus“ ernennen zu lassen. Diese Absicht war sowohl dem Kolonial-Minister mitgetheilt, wie auch nach Indien geschrieben worden. Auf's Deutlichste ergab sich jedoch dabei der Zweck, eine direkte Einmischung in die Angelegenheiten des Buitenzorger Gartens zu bewerkstelligen. Die Persönlichkeit die nach ihrer Ernennung zum „Assistent-Hortulanus“ als Agent de Vriese's hätte thätig sein sollen, war Niemand anderer als der spätere gediegene Hortulanus Binnendijk. Die Richtigkeit dieser Auffassung ergiebt sich deutlich aus den eigenen Briefen de Vriese's.

In einem nach Indien gesandten Briefe vom Februar 1850 liest man: „Der bedeutendste Punkt, der jetzt Beantwortung erfordert, ist die Placirung dieses Gärtners beim Garten zu Buitenzorg. . . . . Der Minister hat Seiner Excellenz (dem General-Gouverneur) die Interessen des wissenschaftlichen Instituts (der botanische Universitäts-Garten zu Leiden) zu dessen Vortheil die Entsendung verlangt wird, anempfohlen.“ In einem anderen Schreiben heisst es, dass, würde Binnendijk zu Tjipannas angestellt werden, „der Zweck seiner Mission“ nicht erreicht würde.

Teijsmann, hierüber berichtend, führte an: „Es ist mir gleichwohl nicht ganz deutlich, was Herr de Vriese mit dem Zweck der Mission von S. Binnendijk meint . . . . aber ich betrachte die Absichten desselben als dahin gehend, den botanischen Garten zu Buitenzorg theilweise unter seine Direktion zu bringen.“ Einem Gefühle nicht unge-

rechtfertigten Aergers gab Teijsmann an anderer Stelle Ausdruck, als er sagte, dass die Ansuchen um Pflanzen für den Leidener Garten stets ebenso gut erfüllt worden seien, wie die für andere botanische Gärten in den Niederlanden, „aber de Vriese scheint nur der Meinung zu huldigen“, fährt Teijsmann weiter fort, „dass sein Protégé und Sendling ganz Java in eine Dose einpacken und ihm zuschicken solle“.

Auch der „erste Botaniker in den Niederlanden“, wie de Vriese sich in einem seiner Briefe an den Intendanten nannte, musste zu der Ueberzeugung gelangen, dass der Hortulanus von Buitenzorg für den Empfang spezieller Chargés d'affaires und leerer Pflanzenkisten nicht der richtige Adressat war.

Die Anstellung Binnendijk's am botanischen Garten war noch sehr unsicher, da man Zollinger, der inzwischen nach Europa abgereist war, hinsichtlich der eventuell frei werdenden Assistent-Hortulanus-Stelle ausdrückliche Versprechungen gemacht hatte. Die indische Regierung wünschte die Versprechungen zu halten, und erst nachdem ihr die Mittheilung zu Theil geworden war, dass Zollinger in seinem Vaterlande, der Schweiz, eine Stellung erhalten und nicht mehr zurückkehren werde, erhielt Binnendijk die vakante Stelle.

Simon Binnendijk wurde am 19. Juli 1850 zum „Assistent-Hortulanus“ ernannt, und durch diese Ernennung gewann das Buitenzorger Institut eine ganz andere Kraft, als der unbedeutende van Gesker war. Der ihm von de Vriese ertheilte spezielle Unterricht trug gute Früchte und es muss anerkannt werden, dass Binnendijk eine viel grössere Fertigkeit im Bestimmen und Beschreiben von Pflanzen besass, als man seiner früheren Stellung nach voraussetzen konnte. Diese speziell erworbene Uebung kam dem Buitenzorger Garten sehr zu statten. Die durch Teijsmann und Binnendijk veröffentlichten Spezies-Beschreibungen stammen hauptsächlich, soweit dieses wenigstens festzustellen war, aus der Feder Binnendijk's.

Teijsmann, obwohl wenig geneigt in seinem neuen Assistenten den Vertreter eines anderen Instituts zu sehen, war jedoch sofort bereit, dessen Fähigkeiten anzuerkennen und zu würdigen. Noch war kein Jahr seit der Ankunft Binnendijk's verstrichen, so machte Teijsmann bereits den Vorschlag, „da diese Person für das botanische Fach sehr gut veranlagt ist“, mit dessen Hilfe eine neue Auflage des Kataloges des Gartens drucken zu lassen. Auf diesen Vorschlag, mit dessen Ausführung man ein wenig übereilt zu Werke ging, wurde eingegangen. Die Aufgabe war für den erst kürzlich angekommenen Assistenten wohl etwas zu schwer; die vorgenommene neue Katalog-Auflage ist zwar voll-

ständig gedruckt worden (in der ersten Hälfte von 1854), doch wurde sie niemals ausgegeben, da dass Werk am Schlusse sich hierfür als nicht geeignet erwies.

Teijsmann's Verdienste wurden im Jahre 1846 durch eine persönliche Gehalts-Erhöhung anerkannt, und ausserdem im Jahre 1851 durch den Auftrag, mit einem Vorschuss von 11000 fl. die Einführung der Vanille-Kultur zu versuchen. Diese Beweise von Hochachtung schützten den Hortulanus jedoch nicht vor einem sonderbaren Erlasse eines unzweifelhaft neu aufgetretenen Intendanten. In diesem Schreiben wurde bestimmt, dass in Zukunft der Intendant und nicht mehr der Hortulanus alle Korrespondenzen über Pflanzen-Tausch, Versendungen, Sammlungen etc. führen sollte. Diese höchst unüberlegte und mit allen Gouvernements-Beschlüssen im Widerspruch stehende Bestimmung wurde durch den Hortulanus in einem Schreiben beantwortet, dessen erster Absatz folgendermassen lautete:

„Unter dem Datum des 15. September 1851 hat der Intendant der Gouvernements-Hotels an den Hortulanus am botanischen Garten ein Schreiben gerichtet, worin die Interessen dieses Gartens gänzlich aus dem Auge gelassen sind." Letzteres wurde so klar nachgewiesen, dass jener Erlass keine bleibenden Folgen gehabt hat. Ueberhaupt hatte der Garten trotz des „Drucks der widersprechendsten Bestimmungen" so grossen Aufschwung genommen (wie Teijsmann sich sehr richtig ausdrückte), dass die wirkliche Verwaltung nicht mehr durch einen Nicht-Fachmann ausgeübt werden konnte.

Es ist nothwendig in dieser historischen Skizze jedesmal deutlich auf den von Teijsmann im Interesse des Hortus Bogoriensis geführten Streit hinzuweisen. Sein energisches und fachmännisches Auftreten in solchen Fällen, wobei er stets eine gross angelegte Auffassung und einen hellen Blick bekundete, ist die Gewähr für die unentbehrlichen Lebens- und Entwickelungsbedingungen unseres Institutes gewesen. Seine Bedeutung in dieser Hinsicht ist denn auch unzweifelhaft noch höher anzuschlagen, als die Resultate seines unermüdlichen Strebens für die Ausbreitung der Sammlungen, obgleich er auch in dieser Hinsicht Beweise seltenen Eifers und Wissens gab.

Nicht allein, dass nach Japan und China, Calcutta und Ceylon, Rio de Janeiro, Australien und eigentlich überall dorthin, wo tropische oder sub-tropische Gärten sind oder waren, um Pflanzen für Buitenzorg geschrieben wurde, Teijsmann fügte diesen Anfragen in der Regel lange Listen spezieller Desiderata bei, gleichzeitig genau angebend, was von hier aus zu erhalten sei. Seine Korrespondenz betreffs des Pflanzen-

tausches mit den niederländischen botanischen Gärten und mit den Autoritäten in der Kolonie war nicht weniger gross und ausgedehnt. An Regierungs-Beamte wurden z. B. lange Listen von Pflanzen gesandt, mit Angabe der inländischen Namen, welche in den betreffenden Regierungs-Bezirken vorkommen und im Buitenzorger Garten noch nicht vertreten, und daher sehr erwünscht waren. Man ergriff jede Gelegenheit, um neue Beziehungen für den Garten anzuknüpfen. So gelang es Teijsmann, im Jahre 1848 mit einem zu Singapore wohnenden englichen Arzte, Namens Dr. Oxley, in Verbindung zu treten, und dieser Beziehung hat der botanische Garten eine grosse Anzahl merkwürdiger Gewächse zu verdanken. Diese Skizze ist nicht der richtige Ort, um die Namen der verschiedenen interessanten, in den einzelnen Jahren in den Garten eingeführten Gewächse aufzuzählen, doch interessirt es vielleicht einige der gegenwärtigen Bewohner Java's zu vernehmen, dass im Jahre 1848 der bekannte „Flamboyant“ (Poinciana regia) durch den botanischen Garten mit Hilfe des genannten Dr. Oxley importirt worden ist.

Um das zweckmässige Sammeln von Gewächsen und botanischen Gegenständen im Dienste des Gartens zu befördern und zu vereinfachen, wurde im März 1852 eine ausführliche „Anleitung zum Versenden von Samen und lebenden Pflanzen und zum Konserviren und Trocknen von Pflanzen für den botanischen Garten zu Buitenzorg“ zusammengestellt.

Dass unter allen diesen aus allen Ländern und Gegenden kommenden und für den Garten bestimmten Pflanzen nicht wenig wichtige Kulturpflanzen waren, bedarf wohl keiner näheren Erwähnung. Ueber die in dieser Hinsicht von dem botanischen Garten gespielte Rolle, wollen wir weiter unten blos kurz und in einem anderen Abschnitt dieses Werkes ausführlicher zurückkommen. Einen Punkt dürfen wir jedoch hier nicht ohne spezielle Erwähnung lassen, und zwar den Antheil, den unser Institut in den Jahren 1852 bis 1854 an der Einführung der China-Kultur auf Java nahm.

Im Jahre 1851 war der botanische Garten zu Leiden durch Tausch mit einer Hortikultur-Firma zu Paris in den Besitz eines Exemplars von Cinchona Calisaya gekommen, welches aus Samen gezogen war, den Wedell aus Bolivia mitgebracht hatte. Dieses Pflänzchen wurde aus Leiden nach Buitenzorg gesandt, kam hier im Jahre 1852 in schlechtem Zustande an, und ging bald darauf ein. Teijsmann hatte von ihm glücklicherweise noch zwei Stecklinge nehmen können, von welchen einer gut gedieh. Diese zu Buitenzorg gezogene Pflanze, zur Zeit das einzige China-Bäumchen auf Java, wurde auf einem oberhalb Tjipannas ge-

legenen Orte ausgepflanzt, auf einem Bergabhang, nächst welchem das Flüsschen Tjibodas fliesst. Dieser bei der Bevölkerung unter dem Namen „Pasir Tjibodas“ bekannte Bergrücken gab den späterhin dort angelegten Anpflanzungen und Gärten seinen Namen. Als die China-Pflanzen zu Tjibodas im Januar 1855 von Teijsmann an Hasskarl übergeben wurden, konnte er 48 Pflänzchen, welche aus jenem einzigen Steckling von 1852 gezogen waren, vorweisen.

Wie bekannt war gegen Ende des Jahres 1852 Hasskarl nach Süd-Amerika abgereist, um wenn möglich Cinchona-Pflanzen und Samen in grossen Quantitäten für die niederländisch-indische Regierung zu sammeln. Die von Hasskarl auf seiner mühevollen Reise gesammelten Samen trafen zu Buitenzorg ein, und zwar mit dem Ersuchen des Kolonial-Ministers, dieselben zu Tjipannas oder „einem anderen Orte von gleicher Temperatur“ auszusäen. Für die Aussaat wählte Teijsmann einen Ort, der ungefähr 400 Fuss höher als sein ursprünglicher Garten zu Tjibodas gelegen war, und einen Theil des Terrains des gegenwärtigen Gebirgsgarten umfasst, ferner die höher gelegenen Gärten zu Tjiburrum und Kandang Badak. Die China-Samen wurden dort in durch starke Umzäunungen geschützte Beete ausgesät. Durch die auf diese Weise vorgenommene Aussaat erhielt man jedoch kein günstiges Resultat. Teijsmann hatte glücklicherweise eine kleine Quantität Samen zu Buitenzorg zurückbehalten; hieraus zog er ca. 1000 Pflänzchen, die man zu Tjibodas auspflanzte. Von diesen Pflänzchen, die weniger kräftig als die aus Stecklingen gezogenen waren, gingen viele ein, sodass im Januar 1855 an Hasskarl, dem die Leitung der China-Kultur aufgetragen war, nur noch 96 übriggebliebene Sämlinge übergeben werden konnten, und zwar gleichzeitig mit den 48 älteren Pflanzen, welche Teijsmann aus dem Leidener Exemplare gezogen hatte.

Als Dr. Hasskarl im Dezember 1854 mit der China-Kultur beauftragt wurde, geschah dies mit der Bestimmung, dass er unabhängig von der Verwaltung des botanischen Gartens thätig sein sollte, von welchem also auch die unter seine Aufsicht zu stellenden China-Anpflanzungen losgelöst wurden. Bei der Uebergabe im Januar 1855 hörte Tjibodas also auf, einen Theil des botanischen Gartens zu bilden. Zwei Jahre später wurde jedoch auf den Vorschlag Junghuhns bestimmt, dass die dortigen China-Anpflanzungen, da das Terrain verschiedener Gründe halber als nicht geeignet betrachtet wurde, nicht weiter ausgedehnt werden sollten. Nachdem die Chinapflanzen von dort in die Gouvernements-China-Plantagen im Bandong'schen übertragen waren, fiel Tjibodas wieder an den botanischen Garten zurück, bis es im Jahre 1866, ohne

jegliche weitere Beziehung zu der Gouvernements-China-Plantage ausschliesslich zum Gebirgsgarten des Hortus Bogoriensis wurde.

Die Rückkehr Dr. Hasskarl's nach Java, wenn auch nicht wieder zu dem botanischen Garten, gab Teijsmann die Veranlassung, einen Vorschlag zu Nutzen des Buitenzorger Instituts zu machen.

Offenbar nach vorhergegangener Uebereinkunft der beiden wieder versöhnten Männer wurde beschlossen, dass Dr. Hasskarl, insoweit ihm die nöthige Zeit dazu übrig bleiben würde, Pflanzen aus dem Buitenzorger Garten untersuchen und beschreiben sollte. Hierzu wurde ihm von Seiten des Gouvernements freie Reise von Tjipannas resp. Tjiandjoer, nach Buitenzorg zugestanden, während ihm von Teijsmann in seinem Hause Logis angeboten wurde. Auch sandte man regelmässig Pflanzentheile aus dem Garten an Dr. Hasskarl. Dieser sehr zu würdigende Beweis von Dr. Hasskarl's Interesse für das Institut, dem er früher verbunden gewesen, war jedoch nicht von so langer Dauer, als man Grund hatte zu hoffen.

Denn Hasskarl, in Folge der Strapazen seiner südamerikanischen Reise geschwächt, und durch grosses häusliches Leid niedergeschlagen, musste schon nach 1½jährigem Aufenthalte Java wieder verlassen und in Europa die Wiederherstellung seiner Gesundheit suchen.

Durch einen Zufall erhielt der Buitenzorger Garten gegen Ende 1859 abermals zeitweilig eine botanische Hilfskraft. Ein unter dem Namen J. Amann mit falschen Papieren in die koloniale Armee aufgenommener Soldat ersuchte beim hiesigen Garten angestellt zu werden. Diesem Ersuchen entsprach man, und da die in Frage stehende Persönlichkeit wirklich eine botanische Erziehung genossen hatte und zum Bestimmen von Pflanzen sehr geschickt war, so wurde sie auf Teijsmann's Andringen während ihrer ganzen weiteren Militair-Dienstzeit beim Buitenzorger Garten belassen. Einige Monate nach Beendigung seiner Dienstzeit ging J. Amann, nachdem er vier Jahre zu Buitenzorg thätig gewesen, nach Britisch-Indien, wo er unter seinem offenbar wahren Namen, S. Kurz, einige nicht unbedeutende Werke geschrieben hat.

Uebrigens waren während der in diesem Paragraphen behandelten und mit 1867 endigenden Periode unserer Gartengeschichte, keine aussergewöhnlichen botanischen Arbeitskräfte an dem Institut selbst thätig. Wohl aber sandte man Herbarium-Specimina zur Bearbeitung an europäische Botaniker, und sind unter diesen speziell Zollinger und Miquel zu nennen.

In sein Vaterland zurückgekehrt fuhr Erstgenannter fort, ein reges Interesse an unserer indischen Flora zu nehmen. Der zweite, Miquel, der schon wiederholt durch Teijsmann's Vermittelung Herbarium-Material

aus Buitenzorg erhalten hatte, wandte sich 1855 an die indische Regierung mit der Bitte um Unterstützung bei der Ausgabe seiner Flora von Niederländisch-Indien. Speziell erbat Miquel dabei die Hilfe des Buitenzorger Gartens und Teijsmann's. Dieser stellte eine Anleitung für das Sammeln lebender Pflanzen, Samen und Herbarium-Specimina zusammen, die in einer grossen Zahl von Exemplaren, speziell im Hinblick auf die in der Bearbeitung befindliche Flora Miquel's, über die Kolonie verbreitet wurde. Zum grossen Theil stammte das Material, welches Miquel für die Bearbeitung seiner niederländisch-indischen Flora benutzt hat, aus dem Buitenzorger Garten. Es ist deshalb doppelt zu bedauern, dass nach dem Tode Miquel's sein Herbar nicht in den Besitz des Buitenzorger Gartens gelangt ist, wo das Fehlen dieser Sammlung beinahe täglich gefühlt wird, während ihr Besitz für die Utrechter Universität selbstverständlich nur von relativ geringem Nutzen sein kann.

Wurden auf diese Weise getrocknete oder lebende Pflanzen, die aus den Buitenzorger Sammlungen stammten, untersucht und beschrieben, so liessen es die an dem Garten bleibend angestellten Beamten auch nicht an Beweisen von Arbeitskraft fehlen. Teijsmann allein schrieb hauptsächlich über technisch-botanische Gegenstände. In Verbindung mit Binnendijk sind aber aus seiner Feder zahlreiche Schriften rein botanischen Inhaltes erschienen. In verschiedenen Jahrgängen der „Natuurkundig Tijdschrift voor Nederlandsch-Indie“ behandeln beide Autoren nicht weniger als 270 Pflanzenarten.

Diese in genannter naturwissenschaftlichen Zeitschrift von Teijsmann und Binnendijk publizirten Pflanzenbeschreibungen waren die Resultate der vorbereitenden Arbeiten für den neuen, dritten Katalog. Im Jahre 1863 wurde derselbe der Regierung zur Veröffentlichung vorgelegt, doch erst Mitte 1866 erschien derselbe im Drucke, während seine allgemeine Verbreitung gegen Ende 1867 und im Jahre 1868 stattfand.

Bei der Zusammenstellung des dritten Kataloges des botanischen Gartens zu Buitenzorg und den vorausgegangenen Pflanzenbeschreibungen, ist Teijsmann's aussergewöhnlich grosse Kenntniss der Pflanzenformen — worüber Scheffer bei seiner späteren Ankunft erstaunt war — sicherlich von sehr grossem Nutzen gewesen. Die eigentlichen Arten-Bestimmungen und Beschreibungen stammten, wie schon oben gesagt wurde und hier wiederholt werden möge, aus der Feder Binnendijk's.

Der dritte Katalog des botanischen Gartens ist, trotz mancher Unvollkommenheiten, allen zu Buitenzorg bleibend oder zeitweilig arbeitenden Botanikern noch immer von grossem Nutzen gewesen. Schon allein

aus diesem Grunde verdient der Name des späteren Hortulanus Simon Binnendijk in dieser Geschichte mit grosser Dankbarkeit genannt zu werden.

Details über die botanischen Publikationen in der zweiten Periode des Instituts, welche von demselben ausgegangen oder seiner direkten Vermittelung zu verdanken sind, gehören nicht in den Rahmen dieser kurzen historischen Skizze. Der zweite Theil der eigentlichen Gartengeschichte wird hierfür der richtige Platz sein, in gleicher Weise wie dies bei der Zusammenstellung des ersten Theiles geschehen ist. Bibliographische Mittheilungen wird man übrigens in einem anderen Abschnitte dieser Festschrift antreffen.

Es ist ferner unmöglich, die durch Teijsmann zusammengestellten und veröffentlichten Reise-Berichte an dieser Stelle zu besprechen. Diese Berichte sind zahlreich, da man im Jahre 1855 anfing, Teijsmann mit Reisen durch den Archipel zu beauftragen. Hiermit begann eine neue, für den Entwickelungsgang unseres Institutes aussergewöhnlich bedeutsame Phase. In genanntem Jahre trug man Teijsmann auf, eine botanische Reise an die Westküste Sumatra's zu unternehmen. Im Jahre 1856 musste er in Bantam, den Preanger Regentschaften, Banjoemas und Krawang die Anpflanzungen von Gutta-percha, Sumatra-Kampferbäumen, chinesischem und Sumatra-Zimmt und noch vielen anderen nützlichen Gewächsen durchführen. Im Jahre 1857 trug man ihm auf, eine Untersuchung der Baumwollen-Kultur in den Residenzen Palembang und den Lampong'schen Distrikten vorzunehmen, und ein Jahr später wurde ihm der Auftrag, eine gleiche Untersuchung in den Residenzen: Preanger-Regentschaften, Cheribon und Banjoemas anzustellen. Diesen Auftrag ertheilte man ihm 1859 nochmals behufs einer Inspektion der Baumwollen-Kulturen über ganz Java, Madura und Bawean. Im Jahre 1861 reiste Teijsmann noch mit einer Regierungs-Kommission nach Bagelen, nachdem er im Jahre 1859 gemeinschaftlich mit de Vriese die Molukken bereist hatte. Im Jahre 1858 war nämlich der genannte Professor der Botanik aus dem Mutterlande nach Indien gesandt und mit der Inspektion der Kulturen in Niederländisch-Indien beauftragt worden.

Auf diesen verschiedenen Reisen wurde das Sammeln von Pflanzen und Samen für den Buitenzorger Garten niemals ausser Acht gelassen. Der Hauptzweck der Aufträge war, wie man wohl ersehen haben wird, meistentheils praktischer Art. Teijsmann's grosse Verdienste in dieser Hinsicht erkannte die Regierung auch diesesmal besonders an, und verlieh ihm gegen Ende des Jahres 1858 den Titel und Rang eines „In-

specteur-honorair“ der Kulturen. Um so sonderbarer war denn auch eine ein Jahr vorher vorgefallene, etwas komische Episode, die uns beweist, wie wenig man zu jener Zeit in den Niederlanden von dem Buitenzorger Garten und seinem Arbeitsgebiete wusste. Diese Episode darf hier desshalb nicht unerwähnt bleiben, weil sie Teijsmann die Gelegenheit gab, daran zu erinnern, was bereits seitens des botanischen Gartens, die Einführung nützlicher Gewächse in die Kolonie betreffend, geschehen war.

Unser berühmter Landsmann, der Utrechter Chemiker G. J. Mulder, wandte sich Mitte des Jahres 1856 mittelst geheimen Schreibens an den Kolonial-Minister, in welchem er sich beklagte, dass von dem botanischen Garten zu Buitenzorg wohl viel für Kultur und Versendung schöner Gewächse gethan werde, dass aber dieser Garten sich nichts, oder doch lange nicht genug an der Importirung neuer Kulturpflanzen und anderer nützlichen Gewächse gelegen sein lasse. Wie Mulder dazu kam, auf einem ihm so fremden Gebiete kritisirend aufzutreten, und durch wen oder was er auf einen solchen Irrweg gelangt war, ist gänzlich räthselhaft. Wie dem auch sei, man kann leicht begreifen, dass Teijsmann auf diesen unmotivirten Anfall die Antwort nicht schuldig blieb. „Hier jedoch weiss man sehr gut — so antwortet Teijsmann in seinem Briefe vom Januar 1857 — und ist man ausserdem seit dem Jahre 1816 stets darauf bedacht gewesen (um die Worte des Professors zu gebrauchen), die Produktion Java's in Bezug auf all dasjenige zu erhöhen, was es mit Vortheil produziren kann, und stets in Erwägung zu ziehen, welche Produkte, die in warmen Ländern gut gedeihen und Handelswerth besitzen, in die Kolonie eingeführt werden sollen. Wer anders als Professor G. J. Mulder zweifelt daran?“ Nach einigen weiteren, nicht sehr zarten Bemerkungen fährt Teijsmann folgendermassen fort: „Ich werde hier einige der bedeutendsten Pflanzen anführen, die ihre Verbreitung oder ihre Kultur auf Java dem botanischen Garten zu verdanken haben.“ Diese Liste wird hier unverändert und vollständig wieder gegeben.

1. Cinnamomum zeylanicum (Ceylon-Zimmt).
2. Opuntia tomentosa (Nopal) mit den daran befindlichen Cochenille-Insekten.
3. Thea Bohea (Thee).
4. Cinnamomum aromaticum (Cochinchina-Caneel, die wohlriechendste Sorte).
5. Theobroma Cacao (Cacao).
6. Caryophyllus aromaticus (Gewürznelken).

7. Myristica fragrans (Muskatnuss).
8. Indigofera Anil (Indigo).
9. Bixa orellana (Orlean).
10. Camphora officinarum (Kampfer).
11. Maranta indica (Arrowroot).
12. Nicotiana Tabacum (Tabak),

Diese Pflanzen wurden alle schon vor 1830 eingeführt und früher oder später in Kultur gebracht.

13. Saccharum officinarum (Zuckerrohr, einige Varietäten, die durch den General-Gouverneur Van den Bosch im Jahre 1830 aus Brasilien eingeführt wurden).
14. Nauclea Gambier (Gambier).
15. Phormium tenax (Neu-Seeländischer Flachs).
16. Vanilla planifolia (Vanille).
17. Musa textilis (Manilla-Flachs).
18. Hura crepitans (Lepra-Heilmittel).
19. Elaeis guineënsis (Palmöl-Baum von der Küste von Guinea).
20. Manihot utilissima (Süsse Cassave von Bourbon und Surinam).
21. Caesalpinia Coriaria (Amerikanischer Sumack oder Divi-divi).
22. Smilax syphilitica (Handels-Sarseparilla).
23. Haematoxylon Campechianum (Campeche-Holz).
24. Cinchona Calisaya, obovata etc. aus Stecklingen und Samen fortgepflanzt.
25. Isonandra Gutta (Gutta-percha).
26. Dryobalanops Camphora (Kampferbaum von Sumatra).
27. Cedrela sp. (Soerian von der Westküste Sumatra's, ausgezeichnetes Zimmerholz und bequem anzupflanzen).
28. Cinnamomum Cassia (Cassia-Zimmt von der Westküste Sumatra's).
29. Cinnamomum Culitlawan (Heilmittel aus den Molukken).
30. Swietenia Mahagony (Mahagoniholz).
31. Quassia amara (Quassiaholz).
32. Acacia arabica (Arabischer Gummibaum).
33. Andira retusa (Surinamischer Wurmrindenbaum).
34. Eugenia pimenta (Piment-Myrte).
35. Guajacum officinale (Pokholz).
36. Calophyllum takamahoea (Harzbaum).
37. Strychnos nux vomica (Krähenaugen).
38. Galactodendron utile (Kuhbaum).
39. Sagus Rumphii (Sagobaum aus den Molukken).
40. Laurinea (Eisenholzbaum von Borneo und Palembang).

41. Hymenea Courbaril (Harzbaum).
42. Gardenia grandiflora (Wongtsie, Farbstoff für Theekisten).
43. Gossypium div. spec. (Baumwollpflanzen).
44. Corchorus capsularis (Juteflachs).
45. Phaseolus div. spec. (Bohnen, in den Preanger Regentschaften zum Schiffsgebrauch etc. in Kultur gebracht).
46. Triticum vulgare (Weizen).
47. Zea Mais (Amerikanischer Mais etc.).
48. Andropogon div. spec. (Sorgsamen).
49. Balantium Chrysotrichum (Pakoe Kidang).
50. Cybotium Djambianum (Penawar djambie).

Nach Mittheilung dieser Liste konnte Teijsmann nicht mit Unrecht anführen: „Der von dem Professor gegebene Wink: ‚nach meiner Meinung muss man also stets auf das bedacht sein, was aus anderen Ländern in Java eingeführt und dort gezogen werden kann, und soll man nach erfolgter Anpflanzung im Versuchsgarten dasjenige auf freiem Felde kultiviren, was sich für eine Kultur im Grossen am geeignetsten zeigt‘, kommt also wohl etwas spät, da derselbe schon seit 40 Jahren in die Praxis übertragen ist.“

Mulder hatte auch von tropischen Heilmitteln gesprochen. Hiervon sagt Teijsmann: „Recht gerne stimme ich bei, dass auf diesem Gebiete noch sehr viel zu entdecken wäre, wenn nur einige gute Chemiker hierher geschickt würden, um diese bedeutungsvolle Arbeit zu vollbringen.“ Es ist bekannt, dass die hier in Rede stehenden Untersuchungen, vor einigen Jahren in Angriff genommen, schon bedeutende Resultate geliefert haben, und für die Zukunft noch viel reichere Früchte versprechen.

Indem wir uns dem letzten Theile dieses Paragraphen nähern, verdienen noch drei Punkte erwähnt zu werden.

Erstens, dass nach einer im Garten-Archive vorhandenen Liste schon im Jahre 1856 eine ziemlich bedeutende Bibliothek vorhanden war, auf deren Ausdehnung Teijsmann wiederholt gedrungen hat. Weiter, dass die selbständige grosse Abtheilung von Kletterpflanzen im Garten im Jahre 1857 zu Stande kam, da in einem Briefe aus demselben Jahre an den Intendanten von „dem neuen Schlingpflanzen-Garten“ gesprochen wurde. Endlich, dass ungefähr im Jahre 1863 durch den General-Gouverneur Sloet van de Beele ein kleiner Theil des Hirschparkes zur Ausdehnung des botanischen Gartens abgetreten wurde, und zwar ein Terrain, welches jetzt von einem Theil der Euphorbiaceen ein-

genommen wird. (So weit bekannt, die Abtheilungen VIII E, VIII H und IX A auf dem gegenwärtigen Plan des botanischen Gartens.)

Vor Beendigung dieses Kapitels muss hier noch eine der bedeutendsten Phasen aus der Entwickelungsgeschichte des Hortus Bogoriensis kurz erwähnt werden, nämlich die vorbereitenden Schritte, die zur Organisation im Jahre 1868 führten, in Folge welcher der botanische Garten nicht allein dem Namen nach, sondern thatsächlich den Charakter eines besonderen Landes-Institutes zurückerhielt; mutatis mutandis vollkommen den Absichten entsprechend, von denen man bei seiner Stiftung im Jahre 1817 ausgegangen war. Man hat gemeint, die Organisation von 1868 sei eine Verkörperung der Miquel'schen Ideen gewesen, indem man sich auf Mittheilungen stützte, welche direkt von der indischen Regierung ausgegangen sind. Diese Meinung ist unrichtig. Es sind Teijsmann's Ideen, die damals zur Verwirklichung gelangten, wie er sie schon Jahre lang vorher und zu wiederholten Malen in Nota's, Berichten und Rapporten an den Intendanten des Gouvernements-Palais zum Ausdruck gebracht hatte. Nur in einer Hinsicht ist schliesslich Miquel von den ursprünglichen Teijsmann'schen Ideen abgewichen, und diese eine Abweichung ist sehr wahrscheinlich nicht vortheilhaft gewesen.

Bereits im Jahre 1851 hatte Teijsmann in einem Bericht „viele Punkte, den botanischen Garten allein betreffend“, berührt, die „eine nähere Regelung erheischen“; dieser Bericht war von einem „Konzept zur Regelung des botanischen Gartens“ begleitet. Beides legte man damals zur Seite.

Im Jahre 1856 kam er auf diese Angelegenheit zurück und schrieb in einem Briefe an den Intendanten: „Möchte es Sr. Ex. dem General-Gouverneur nicht ungefällig sein, dann wünschte ich diese Angelegenheit gerne nochmals zu behandeln und dabei eine Konzeptregelung für den botanischen Garten vorzutragen.“ Auch dieses Ersuchen scheint nicht viel Erfolg gehabt zu haben. Nichtsdestoweniger reichte Teijsmann anderthalb Jahre später ein „Memoire über den botanischen Garten zu Buitenzorg“ ein, welchem ein Jahr später ein ziemlich ausführlicher Regelungs-Entwurf folgte. In diesem Entwurfe, welcher um zehn Jahre der Organisation von 1868 vorausging, wurde schon durch Teijsmann vorgeschlagen, dem botanischen Garten eine eigene Verwaltung zu geben, einen wissenschaftlich gebildeten Botaniker und einen Zeichner anzustellen; überdies legte er ein aus dreissig Artikeln bestehendes neues Reglement für den Garten vor, welches eine Menge guter Bestimmungen enthielt. In dem Memoire wurde neuerdings auf die dringende Nothwendigkeit hingewiesen, eine vollständige Trennung zwischen dem zum Palais ge-

hörigen Parke und dem botanischen Garten durchzuführen. Das direkte Resultat dieser Bemühungen scheint wieder ein sehr geringes gewesen zu sein.

Im September 1860 reichte Teijsmann in der nämlichen Angelegenheit nochmals ein Schreiben ein, worin der folgende Satz vorkommt:

„Der Nutzen, den der botanische Garten stets gewähren wird, würde noch wesentlich erhöht werden können, wenn man die jungen, direkt aus Holland ankommenden Beamten einige Zeit bei diesem Garten verbleiben liesse, damit sie sich mit der Praxis der Kulturen sowohl, wie mit der Pflanzen-Theorie mehr bekannt machten, was ihnen später in ihrer Stellung als Kontrolleure und auch für ihre folgende Laufbahn von grossem Nutzen sein könnte." Bei der Errichtung der Landbauschule, 16 Jahre später, kam diese Idee zur Ausführung.

Am 10. November 1861 reichte Teijsmann endlich den ausführlichsten seiner Berichte ein, worin nach einer geschichtlichen Einleitung alle Punkte, die Zukunft des botanischen Gartens betreffend, genau behandelt und erläutert wurden. Die unerlässliche Selbständigkeit des botanischen Gartens als eines besonderen Reichsinstitutes unter einer fachmännischen Direktion, die Anstellung eines gediegenen Botanikers eines Zeichners, eines Aspirant-Hortulanus für die Gebirgsgärten und eines Schreibers, die finanziellen Konsequenzen dieser Vorschläge, die Nothwendigkeit der Terrain-Ausdehnung, die Bedeutung botanischer Forschungs-Reisen, die Veröffentlichung der anzufertigenden Zeichnungen kamen darin zur Sprache. Alle diese wichtigen Punkte wurden, ausser verschiedenen Details betreffs der nützlichen Wirksamkeit des Institutes in diesem Berichte auf's Neue mit Ausführlichkeit behandelt und motivirt,

Vier Tage nach Einreichung dieses sehr wichtigen Berichtes erhielt der Hortulanus vom Intendanten die Nachricht, dass dieser zu einer Weitersendung des Berichtes mit seinen Beilagen sich nicht veranlasst finde.

So schien alle Mühe, welche Teijsmann bei der Abfassung dieser Berichte verwendet hatte, fruchtlos gewesen zu sein. Dies war jedoch nur scheinbar der Fall. Die immer wiederkehrenden Auseinandersetzungen Teijsmann's hatten doch nicht verfehlt, Eindruck zu machen. Am besten ergiebt sich dieses u. a. aus einem langen Schreiben über „vorzunehmende Aenderungen in dem Zustande der Verwaltung und dem Personalstande des botanischen Gartens zu Buitenzorg", welches im April 1861 durch den damaligen Intendanten an die Regierung gerichtet wurde.

In dieser Schrift, deren Verfasser dem botanischen Garten offenbar wohlwollend gesinnt war, findet man, neben einer Menge historischer Unrichtigkeiten, die von Teijsmann wiederholt ausgesprochenen Ideen, fast insgesammt und mit seinen Motiven gestützt, wieder.

Die von dem Buitenzorger Hortulanus so häufig auseinandergesetzten und mit Nachdruck vertheidigten Ideen kamen also doch zur Kenntniss der indischen Regierung, und es war ihm die Genugthuung gegönnt, dass dieselben gegen Mitte des Jahres 1862 auch der holländischen Regierung mitgetheilt wurden.

Der im Oktober 1862 aufgetretene General-Gouverneur Sloet van de Beele war ein tüchtiger Geschichtsforscher. Dieses hatte zur Folge, dass durch ihn persönlich eine genaue Untersuchung des ungeordneten Zustandes der Domaine Bloeboer vorgenommen wurde, deren Fruchtgenuss dem General-Gouverneur zukam, und wovon ein kleiner Theil im Jahre 1817 durch Van der Capellen zur Stiftung des botanischen Gartens abgetreten worden war.

Bei der Mittheilung der Resultate dieser Untersuchung und der darauf sich stützenden Vorschläge schlug der General-Gouverneur, gleichfalls auf Grund der Vorschläge Teijsmann's vor, einen Zeichner, einen Schreiber und einen „Fach-Botaniker" beim botanischen Garten anzustellen. Dieses Schreiben ist faktisch der Ausgangspunkt der Organisation von 1868 geworden.

Nachdem die indische Regierung im April 1863 ausführlicher auf das Wünschenswerthe der Anstellung eines wissenschaftlich gebildeten Botanikers am Buitenzorger Garten hingewiesen hatte, ersuchte der Kolonial-Minister betreffs dieser Angelegenheit um einen ausgearbeiteten Vorschlag. Diesem Ersuchen kam man im Dezember desselben Jahres nach, bei welcher Gelegenheit bereits die Namen einiger Persönlichkeiten, die für diese Stellung vielleicht geeignet wären, genannt wurden.

Die im Jahre 1864 von dem Kolonial-Minister zwei bekannten niederländischen Botanikern gemachten Anträge, um einen derselben für den Buitenzorger Garten zu gewinnen, waren ohne Erfolg geblieben.

Auf Vorschlag des Utrechter Professors der Botanik, Miquel, in dessen Hände man die auf die Sache Bezug habenden Aktenstücke zur Begutachtuug gegeben hatte, beschloss man endlich den Kandidaten der Mathematik und Naturgeschichte R. H. C. C. Scheffer für die gewünschte Stellung in Buitenzorg vorzubereiten, zu welchem Zwecke ihm für den Zeitraum von zwei Jahren ein jährliches Stipendium von 1000 fl. bewilligt wurde.

Miquel hatte nichts anderes zu thun, als Teijsmann's öfters gemachten Vorschlag zu wiederholen, und that dies auch anfangs fast vollinhaltlich. Der neue Beamte sollte als wissenschaftlich gebildeter Botaniker am botanischen Garten angestellt werden, wobei man es als „von grossem Werthe" erklärte, dass er noch längere Zeit hindurch von Teijsmann's reicher Erfahrung geleitet werden könne. Erst nach diesem Zeitpunkte sollte seine Ernennung zum Direktor des botanischen Gartens erfolgen. Später änderte Miquel seinen Vorschlag, nach welchem sein Schüler sofort die Direktor-Stelle zu Buitenzorg übernehmen und demnach nur kurze Zeit mit Teijsmann gemeinschaftlich arbeiten sollte.

Während diese Vorbereitungen im Mutterlande stattfanden, war in Indien noch immer nicht die Meinung Teijsmann's durchgedrungen, dass der Hortus Bogoriensis jedenfalls wieder ein besonderes Landes-Institut werden müsse. Endlich musste man es aber doch einsehen.

Als die indische Regierung die Nachricht erhielt, dass Dr. R. H. C. C. Scheffer gegen Ende 1867 nach Java abreisen solle, wurde dem Intendanten des Gouvernements-Palais aufgetragen: „in Verbindung mit dem Hortulanus des botanischen Gartens zu Buitenzorg, J. E. Teijsmann, ... Vorschläge betreffs der Trennung des Parkes und des botanischen Gartens einzureichen."

So hatte Teijsmann denn endlich gesiegt und das Buitenzorger Institut — wenngleich nicht durch ihn gegründet, doch in Wirklichkeit seine Schöpfung geworden — die für seine weitere Entwickelung unentbehrlichen Bedingungen zurückerhalten.

Aus dem folgenden Kapitel wird sich ergeben, dass auch seine anderen Vorschläge später langsam zur Ausführung gelangten. Und das, was in neuester Zeit, ausser dem Rahmen dieser historischen Skizze liegend, geschehen ist, stützt sich wiederum gänzlich auf die Ideen des aussergewöhnlichen Mannes, dessen fünfzigjähriges Jubiläum am 2. Januar 1880 zu Buitenzorg gefeiert wurde.

§ 3.

Am 15. November 1867 von Holland abgereist, verblieb Scheffer auf seiner Reise nach Java ungefähr 10 Tage lang auf Ceylon, um den bekannten botanischen Garten zu Peradeniya zu besuchen.

Am 1. Januar 1868 in Batavia angekommen, wurde Dr. R. H. C. C. Scheffer am 13. desselben Monats zum Direktor des botanischen Gartens ernannt.

Durch diese Ernennung war zum ersten Male wieder nach einem Zeitraume von 42 Jahren eine Persönlichkeit mit dem Titel und Rang eines Direktors an die Spitze des Institutes gekommen, und die Idee, für die Teijsmann Jahre lang erfolglos gestritten, hatte sich nunmehr verwirklicht.

Wie gut auch Scheffer an der Utrechter Universität durch Miquel ausgebildet worden und wie sehr er auch mit allgemeiner Begabung und Naturforschertalent ausgerüstet war, so war es doch für den 23-jährigen jungen Mann eine schwere Aufgabe, die er zu erfüllen hatte. Mit Rücksicht darauf wurde auch von der Regierung beschlossen, Teijsmann noch ein Jahr lang in seiner Stellung beim botanischen Garten zu belassen, damit er Scheffer als Mentor zur Seite stehen könne, eine Aufgabe, die dem 60jährigen Manne, der seit 38 Jahren an dem Institute thätig war, mit dem grössten Vertrauen überlassen werden konnte.

Teijsmann, dem gewiss die Thatsache nicht unbekannt sein konnte, dass er selber im Jahre 1861 durch den Major-Intendanten Dr. Seijff für die Direktorstelle vorgeschlagen war, hatte stets die Interessen des botanischen Gartens über seine eigenen gestellt, sodass er nicht allein die mit der Ankunft Scheffer's begonnene Reorganisation freudig begrüsste, sondern überdies dem als Direktor auftretenden jungen Mann während eines Jahres Gastfreundschaft in seinem Hause gewährte.

Der dadurch möglich gewordene tägliche Verkehr mit Teijsmann musste für Scheffer von grossem Nutzen sein, da nach seiner Ankunft die scharfe Trennung zwischen dem zum Palais gehörenden Parke und dem botanischen Landes-Institute zu Buitenzorg noch durchgeführt werden musste. War auch die Wiederherstellung der topographischen Trennung höchst einfach, die administrative und finanzielle Verwirrung und Verwickelung war, wie wir aus dem vorhergehenden Paragraphen ersehen haben, so gross, dass eine Menge Schwierigkeiten ihrer Lösung harrten.

Am 30. Juni 1868 erhielt endlich der botanische Garten definitiv seine Unabhängigkeit zurück, und wurde ein Reglement für das Institut im Staatsblatte veröffentlicht. Bei dieser Gelegenheit wurde von der Regierung auch prinzipiell die Nothwendigkeit einer Terrain-Ausbreitung ausgesprochen, wofür man ein jenseits des Tjiliwong-Armes gelegenes Grundstück in's Auge fasste; eine Idee, die, wie bekannt, schon Jahre vorher von Teijsmann ausgesprochen wurde, jedoch erst im Jahre 1891 zur Ausführung gelangt ist.

War Teijsmann's Rath und Unterstützung dem jungen Direktor zur Einführung und zur Regelung des neuen Zustandes unentbehrlich,

so war es für die Zukunft der Einrichtung von noch grösserem Nutzen, dass er seinen Einfluss für die unumgänglich nothwendige Vermehrung des Personalstandes aufbieten konnte. Um die Mitte des Jahres 1868 schlug man die Entsendung dreier junger Gärtner in Holland vor, und im Oktober regte Scheffer bei der indischen Regierung die Anstellung eines Schreibers und eines Zeichners an. Diese bekanntlich schon früher von Teijsmann wiederholt gemachten Vorschläge fanden unter den jetzt soviel günstiger gewordenen Auspicien bessere Aufnahme. Schon im folgenden Jahre wurden Zeichner und Schreiber angestellt, auch kamen die drei jungen Gärtner aus den Niederlanden an.

Bevor noch das erste Jahr der neuen Periode zu Ende war, beschloss die Regierung, das Gebäude des Bergwesens in Buitenzorg für Museum, Bibliothek etc. dem botanischen Garten zur Verfügung zu stellen. Diese für das Institut bedeutende Acquisition — das Gebäude ist noch heute als „Kantor batoe“[1]) zu Buitenzorg bekannt —, wurde jedoch nicht sofort disponibel. Im Jahre 1869 wurde ein Theil der Bibliothek und das Bureau dorthin übertragen, doch erst gegen Ende von 1871 konnten alle übrigen Sammlungen aus dem alten, von Teijsmann errichteten Gebäude gegenüber dessen Wohnung, nach dem grossen und geräumigen Museum-Gebäude übertragen werden. Die beiden darauf folgenden Jahre wurden für die Ordnung und Etiquettirung der Museum-Sammlungen verwendet, welche erst im Jahre 1874 auch für das Publikum zugänglich gemacht wurden.

Neben der ausgedehnten administrativen Thätigkeit, welche die neue Stellung mit sich brachte, beschäftigte sich Scheffer schon im ersten Jahre nach seiner Ankunft eingehend mit botanischen Untersuchungen, so dass noch im Jahre 1868 die dabei erhaltenen Resultate unter dem Titel „Observationes phytographicae“ der königl. naturwissenschaftlichen Gesellschaft zur Veröffentlichung vorgelegt werden konnten. In der Zeitschrift dieser Gesellschaft erschienen noch zwei Fortsetzungen dieser „Observationes“, und zwar in den Jahren 1869 und 1871. Eine weniger glückliche Idee Scheffer's war es, den Buitenzorger Garten, in gleicher Weise, wie er es in Europa gesehen, dem Publikum blos gegen Vorzeigung besonders ausgestellter Einlasskarten zu eröffnen. Wiewohl im Jahresbericht über den Garten pro 1869 gesagt wurde, „dass die Anzahl der Besucher sich nicht vermindert habe, seitdem man um die Erlaubniss zu einem Spaziergange nachsuchen muss“, so hat sich doch

---

1) batoe (malayisch) = Stein.

diese beschränkende Massregel für die Dauer als unpraktisch erwiesen, und ist sie demnach aufgegeben worden.

Am 22. Januar 1869 wurde J. E. Teijsmann in ehrenvoller Weise seiner Stellung als Hortulanus des Buitenzorger Gartens enthoben.

Hiermit war jedoch das Band zwischen dem verdienstvollen Manne und dem Institute, das ihm so ungemein viel zu verdanken hatte, keineswegs zerrissen. Er erhielt nämlich den Auftrag, im Interesse des botanischen Gartens Reisen im indischen Archipel zu unternehmen.

Teijsmann's Wohnhaus wurde dem Direktor des Gartens als Dienstwohnung angewiesen.

Kurze Zeit darauf wurde der Assistent-Hortulanus S. Binnendijk zum Hortulanus ernannt, während an dessen Stelle zu Beginn des Jahres 1870 einer der aus Holland gekommenen Gärtner bestellt wurde. Es war dies Herr H. J. Wigman, der schon vor seiner Abreise aus Holland von Professor Miquel als die für die eventuelle Erfüllung der Assistent-Hortulanus-Stelle am meisten berufene Persönlichkeit bezeichnet worden war. Von den beiden anderen jungen Leuten blieb einer zu Buitenzorg selbst, während dem anderen die Leitung der Arbeiten in den Gebirgsgärten aufgetragen wurde, zu welchem Zwecke er sich zu Tjibodas niederzulassen hatte.

Die Gebirgsgärten beanspruchten dringend eine tägliche Beaufsichtigung; namentlich seitdem der botanische Theil des Gartens zu Tjipannas aufgehoben war — was im Jahre 1868 nicht sofort der Fall gewesen — und die botanisch merkwürdigen Pflanzen von dort nach Tjibodas übertragen waren. Hier sollte das Haupt-Etablissement verbleiben, während man später feststellen wollte, in wie weit und auf welche Weise die höher gelegenen Gebirgsgärten in gutem Zustande erhalten werden könnten. Anfangs ging es in Tjibodas unter der europäischen Leitung viel besser, sodass man im Jahre 1871 sagen konnte, die dortige neue Anlage sei fast vollendet und eine grosse Menge von Gewächsen angepflanzt. Den Eifer des Gärtners in den Gebirgsgärten konnte man jedoch nicht lange loben. Im Jahre 1873 wurde er schon als nachlässig angezeigt und 1874 entlassen. Der zu Buitenzorg verbliebene Gärtner, an den behufs seiner Stellvertretung gedacht wurde, begehrte gleichfalls seine Entlassung und die Gebirgsgärten waren auf's Neue ohne europäische Beaufsichtigung. Die grosse Schwierigkeit, für einen so abgelegenen Ort bei verhältnissmässig geringem Gehalte ein geeignetes europäisches Personal zu bekommen und zu erhalten, macht sich noch heute geltend. Schliesslich wurde der Sohn eines inländischen Beamten, welchem man hier in Buitenzorg einigermassen in der Hortikultur unterrichtet hatte,

nach Tjibodas geschickt. Da dort stets mehr Kulturgewächse angepflanzt wurden, trat der General-Gouverneur im Jahre 1875 ein Stück Wiesengrundes, zur Domäne Tjipannas gehörig, ab, um dort Anbau-Versuche mit europäischen Kulturpflanzen vornehmen zu können. Dieser Tjisaroewa genannte und 5—600 Fuss unter Tjibodas gelegene Garten ist ungefähr zehn Jahre lang eine zeitweilige Filiale der Berggärten geblieben.

Inzwischen trat in der botanischen Thätigkeit des Direktors des Hauptinstitutes zu Buitenzorg kein Stillstand ein.

Ausser dem schon genannten dritten Theile seiner „Observationes Phytographicae" legte Scheffer der königl. naturwissenschaftlichen Gesellschaft im Jahre 1872 eine Abhandlung über einige Palmen vor. Seine Abhandlungen waren von vielen Tafeln begleitet, was dadurch ermöglicht wurde, dass der im Jahre 1869 zum Zeichner ernannte Photograph 1871 durch einen tüchtigen Fachmann, dem gegenwärtig noch am Institut thätigen Herrn C. Lang ersetzt worden ist. Da man jetzt gute Reproduktionen von Zeichnungen erhalten konnte, so durfte Scheffer die Hoffnung aussprechen, im Jahre 1873 mit der regelmässigen Veröffentlichung der erhaltenen wissenschaftlichen Resultate und der vorhandenen Zeichnungen den Anfang zu machen.

Im Jahresberichte pro 1873 konnte denn auch mitgetheilt werden, dass die Regierung die nöthigen Geldmittel bewilligt habe, um im Jahre 1874 mit der regelmässigen Veröffentlichung der erhaltenen wissenschaftlichen Resultate beginnen zu können.

Die erwähnte Publikation: „Annales du Jardin Botanique de Buitenzorg" erschien jedoch im Jahre 1874 noch nicht, obgleich rechtzeitig mit dem Drucke des Textes begonnen war, weil das für die Heliotypie benöthigte Papier in Europa angefertigt werden musste. Endlich konnte im 1875er Jahresbericht erklärt werden: „innerhalb einiger Monate soll der erste Theil der zu veröffentlichenden Annalen des Gartens erscheinen, während der zweite Theil grösstentheils im Manuskripte vollendet ist." [1])

Noch andere kleinere Abhandlungen erschienen in diesen Jahren aus der Feder Scheffer's, u. a. ein Bericht über einige in der Umgegend von Buitenzorg unternommene Dienstreisen, zu deren Ausführung im Interesse des Gartens 1870 die Erlaubniss ertheilt worden war.

---

[1]) Dieser Theil wurde erst nach Scheffer's Tode veröffentlicht, und zwar im zweiten Bande der Annalen.

Die Besuche fremder Botaniker in Buitenzorg waren damals natürlich viel spärlicher als jetzt. Im Jahre 1870 wurde der Garten von Dr. F. Heckel, jetzt Professor an der „Faculté des Sciences“ zu Marseille, und damals Schiffarzt bei der französischen Marine, besucht, der auf der Rückreise von Neu-Caledonien nach Frankreich begriffen war. Im Jahre 1872 stattete dem Buitenzorger Garten der seither berühmt gewordene Botaniker und Reisende O. Beccari aus Florenz einen Besuch ab, dessen sehr wichtige botanische Untersuchungen in dem Prachtwerke „Malesia“ veröffentlicht worden sind, und soviel zur Vermehrung der Kenntniss der Flora unserer Kolonien beigetragen haben.

Abgesehen von der Aufstellung und Etikettirung der Sammlungen im Museum wurde seitens Scheffer's auch dem Aufkleben, Aussuchen und Bearbeiten der Herbarium-Specimina soviel als möglich Zeit gewidmet. Zwei Schwierigkeiten machten sich jedoch hierbei fühlbar, erstens nämlich der Mangel an Hilfspersonal und zweitens der Umstand, dass Teijsmann auf seinen vielen Reisen so grosse Mengen von Herbar-Material sammelte und nach Buitenzorg sandte, dass die Sichtung und Bearbeitung desselben mit dem Zuwachs nicht gleichen Schritt halten konnte. Zwischen 1869 und 1876 reiste und sammelte Teijsmann: zweimal auf Banka, in Neu-Guinea, im Riouw-Archipel, auf der Ostküste von Sumatra, im Timor-Archipel, auf der Ostküste von Borneo, auf Billiton, den Karimata-Inseln und Landak an der Westküste von Borneo.

War auch die Ansammlung von Herbarium-Material, das nicht bearbeitet werden konnte, ein Nachtheil, so konnte derselbe doch durch zweckmässige Aufbewahrung des eingesendeten Materiales theilweise paralysirt werden; allein eine viel grössere Schwierigkeit lag in der Ermittelung eines geeigneten Platzes für die zahlreichen, interessanten lebenden Pflanzen, welche Teijsmann auf seinen Reisen für den Buitenzorger Garten zusammengetragen hatte. Nachdem wiederholt vergebliche Bemühungen zur Erlangung des Terrains jenseits des am Garten entlang fliessenden Tjiliwong-Armes gemacht waren, betonte Scheffer mit Nachdruck die Nothwendigkeit einer Ausdehnung auf andere Weise. Nachdem erst ein anderes Terrain in's Auge gefasst war, beabsichtigte man schliesslich die Erwerbung des „Tjikeumeuh“ genannten Landgutes und zwar hauptsächlich mit Rücksicht auf die Pläne Scheffer's, eine besondere Abtheilung zur Durchführung von Versuchen mit Kulturpflanzen zu erhalten.

Als Scheffer zum ersten Male seine Pläne auseinandersetzte, wurde ihm Seitens der Regierung die Frage gestellt, ob es nicht einigermassen seine Nebenabsicht sei, sich von der Beschäftigung mit dem praktischen

Theile eines Arbeitsgebietes frei zu machen. Den indirekten Vorwurf, der in dieser Frage gelegen war, verdiente Scheffer am allerwenigsten. Im Gegentheil, schon im Jahre 1870 begann sich bei ihm eine Vorliebe für jenen Theil seiner Aufgaben zu zeigen, welcher mit dem kolonialen Landbaue zusammenhing, eine sich stets steigernde Vorliebe, die im Laufe der Zeit selbst die Lust zu wissenschaftlichen Arbeiten überwog.

Was zwischen 1868 und 1876 an Samen und Stecklingen nützlicher Pflanzen verbreitet worden ist, und was für Mittheilungen in den Berichten jener Jahre betreffs der verschiedenen Kulturgewächse gemacht worden sind, lässt sich hier nicht im Detail wiedergeben, ebensowenig wie das in dem vorigen Paragraphen dieser Skizze möglich war. Nur einzelne Punkte können kurz erwähnt werden. So verdient es gewiss Erwähnung, dass im Bericht über 1871 zum ersten Male Albizzia moluccana als besonders geeigneter Schattenbaum empfohlen wird. Die ausführlichen Detail-Berichte und Korrespondenzen über Albizzia moluccana, die in dem folgenden Jahresberichte vorkommen, lehren uns wie sehr jene Empfehlung gewirkt hat.

Auch auf die Einführung von Eucalyptus-Arten aus Australien verwendete man viel Mühe, so wie auch auf die Verbreitung neuer, oder ungerechter Weise in Vergessenheit gerathener Kulturgewächse, von denen Samen und Stecklinge unter die stets zahlreicher werdenden Anfrager vertheilt wurden. Von Gewächsen wie Tabak und Mais, wurden verschiedene neue und gute Varietäten verbreitet.

Etwas ausführlicher muss selbst in einer so gedrängten historischen Uebersicht, wie die vorliegende es ist, die unter Scheffer bewerkstelligte Einführung des Liberia-Kaffeebaumes Erwähnung finden.

Durch Vermittelung der Herren Hendrik Müller & Co. in Rotterdam und des niederländischen Konsuls in Liberia — damals Herr N. J. A. Maarschalk — traf im August 1874 eine Kiste mit Samen von Liberia-Kaffee ein. Trotz aller angewandten Sorgfalt und Mühe keimten nur zwei dieser Samen, so dass der Konsul in Liberia um eine neue Sendung ersucht wurde. Diesmal bat man die Samen über den botanischen Garten zu Leiden nach Java zu schicken. Diesem Ersuchen wurde entsprochen, und die aus diesen Samen gezogenen jungen Pflanzen, zu Leiden in zwei Ward'sche Kisten verpackt, trafen in ausgezeichnetem Zustande im Oktober 1875 auf Java ein. Auch Sir Joseph Hooker, damals Direktor der Kew-Gardens, sandte in Folge eines gegebenen Versprechens eine Kiste mit Liberia-Kaffee-Pflänzchen nach Java. In Folge schlechter Pflege an Bord des Schiffes kam diese Sendung todt an. Bald wurde jedoch aus Kew eine zweite Sendung von Liberia- und

Cape-coast-Kaffeepflänzchen hierher geschickt, welche in lebendem Zustande eintrafen.

So wurde durch Vermittelung des botanischen Gartens ein so wichtiges Kulturgewächs wie der Liberia-Kaffee auf Java eingeführt. Obgleich nun auch später durch fremde Privatleute Samen oder Pflanzen von Liberia-Kaffee importirt wurden, so stammt doch weitaus der grösste Theil der jetzt in unserer Kolonie vorhandenen zahlreichen Exemplare des Liberia-Kaffee-Strauches von den 1875 im botanischen Garten ausgepflanzten Pflänzchen ab.

Dass bei den mannigfaltigen und zahlreichen Arbeiten Mangel an Hilfspersonal entstand, ist schon bei der Besprechung der Arbeiten im Herbarium flüchtig angedeutet worden. In einem ausführlichen Schreiben vom 8. April 1873 erklärte Scheffer denn auch, mit Arbeiten überladen zu sein, und führte er u. a. Folgendes an:

„Sowohl Museum wie Herbar erfordern viel Zeit und für keine der zu verrichtenden Arbeiten ist eine geeignete Persönlichkeit vorhanden. Für das Studium des Landbaues und der Nutzpflanzen, sowie für wissenschaftliche Untersuchungen, bleibt also viel zu wenig Zeit übrig und ist es mir in der letzten Zeit beinahe unmöglich geworden, in genügender Weise mit den Fortschritten der Wissenschaft Schritt zu halten."

„Bliebe dieser Zustand von Dauer, so würde der Zweck meiner Berufung, den die Regierung im Auge hatte, gänzlich verloren gehen. Dieser Zweck war nicht der Besitz, die Instandhaltung und Verwaltung eines botanischen Gartens, wohl aber die Absicht aus diesem Garten für die Wissenschaft und den kolonialen Landbau möglichst viel Früchte zu ziehen. Der Garten ist nur das Mittel zum Zweck, und, ich kann es nicht verschweigen, man ist jetzt manchmal gezwungen, mehr auf das Mittel als auf den Zweck zu achten."

„Hilfe bei der Verwaltung und Korrespondenz, wie auch bei der wissenschaftlichen Arbeit, ist dringend nothwendig."

Um diesem sehr fühlbaren Mangel abzuhelfen, machte Scheffer den Vorschlag, einen Adjunkt-Direktor zu ernennen.

Dieser Vorschlag hatte keinen Erfolg; doch wurde zum Theile den durch ihn genannten Beschwerden bei der Regulirung einer wichtigen Angelegenheit Rechnung getragen, zu deren Besprechung wir jetzt kommen; es ist das die Errichtung des „Kulturgartens" und der damit verbundenen Landbauschule.

Wie schon oben mit einigen Worten erwähnt wurde, brachte Scheffer schon im Jahre 1870 die Idee zur Sprache, „eine ausgedehnte Abtheilung für Kulturpflanzen" dem botanischen Garten anzugliedern. Das Terrain

des Gartens war jedoch für die Ausführung des Planes viel zu klein. Das konnte jedoch um so weniger ein ernstliches Hinderniss sein, als die Regierung selbst schon prinzipiell eine Terrain-Ausdehnung des botanischen Gartens beschlossen hatte. Die in dem rein botanischen Theile des Gartens in grösserer Anzahl vorhandenen Kulturpflanzen sollten dann in die zu gründende spezielle Abtheilung übertragen werden, und der dadurch frei werdende Platz für die neuen Pflanzen Verwendung finden, die in Folge der Reisen Teijsmann's oder durch Tausch mit anderen Gärten erhalten wurden. Wünschenswerth war es immerhin, „dass der rein botanische Theil des Gartens ein zusammenhängendes Ganze bilde; weniger nothwendig erschien es, dass die Kulturpflanzen-Abtheilung und der andere, botanische Theil aneinander grenzten".

Die Ausführung dieser Idee ist während der Jahre 1870 bis 1873 Gegenstand einer lebhaften Korrespondenz gewesen, wobei Scheffer schliesslich die indische und auch die holländische Regierung von der Nützlichkeit seines Planes überzeugte, so dass ein als geeignet erachtetes Grundstück definitiv angewiesen wurde. Das anfängliche Misstrauen, womit dieser Vorschlag von Seiten der Regierung aufgenommen wurde, und worauf wir oben hingewiesen, war leicht aus dem Wege zu schaffen. Die ferner von der Regierung ausgesprochene Besorgniss, dass ein Eingehen auf Scheffer's Vorschlag seinen Wirkungskreis zu sehr erweitern würde, beantwortete er mit den Worten: „Durch eine günstige Erledigung meiner Vorschläge wird sich mein Wirkungskreis eigentlich nicht ausdehnen, da ich stets soviel als möglich auch in dieser Richtung thätig gewesen bin".

Die Motivirung der Sache selbst bereitete schliesslich weniger Schwierigkeiten als die Terrainwahl. Die Erwerbung des zwischen den beiden Tjiliwong-Armen gelegenen Insel-Theiles, der jetzt zum botanischen Garten gehört, stellte sich damals als unmöglich heraus, erstens weil die Besitzer zu einem Verkaufe nicht geneigt waren, und dann auch deshalb, weil die Terrain-Ausbreitung, die auf diese Weise erzielt werden konnte, für die Anlage einer grossen Kulturpflanzen-Abtheilung doch nicht ausreichend gewesen wäre.

Sodann fasste man ein Sawah[1])-Terrain von ungefähr 50 „Bahoe's",[2]) nicht weit vom Garten jenseits der Poststrasse gelegen, in's Auge, dort, wo sich jetzt u. a. das Club-Gebäude und der Bahnhof befinden. Es wäre dabei möglich, so führte Scheffer aus, „ein noch ziemlich bedeuten-

[1]) **Sawah = Nasses Reisfeld.**
[2]) **Ein „Bahoe" = 7096,5 qm.**

des Stück auf demselben Terrain zur Ausdehnung der eigentlich systematischen Abtheilung zu verwenden, indem z. B. einige grössere natürliche Familien auf das neue Terrain übertragen würden". Der nicht unbegründete Einwand, dass das in Rede stehende Grundstück für die Ausdehnung der Stadt disponibel bleiben müsse, behielt jedoch die Oberhand, und so musste auf den früher ausgesprochenen Plan zurückgegangen werden, das jetzt vom „Kulturgarten" zu Tjikeumeuh eingenommene Terrain zur Succursale des botanischen Gartens zu machen.

Das Landgut Tjikeumeuh, ungefähr ³/₄ Stunden vom Centrum der Stadt Buitenzorg entfernt, stand viele Jahre früher in Beziehung zu einer Persönlichkeit, die in der Geschichte unseres Institutes mit Ehren genannt wird, nämlich mit Diard. Schon im Jahre 1831 wohnte er dort, um Versuche behufs Einführung der Seidenzucht anzustellen. Hierbei stand ihm der Cochinchinese André Loeas zur Seite, auf den allmählich die vollständige Leitung dieser Versuche überging, und der im Jahre 1864 vom Gouvernement als Pächter von Tjikeumeuh anerkannt wurde. Die Ausführung des Scheffer'schen Vorschlages brachte es also mit sich, dass die Miethrechte des genannten Cochinchinesen, die erst im Jahre 1886 abgelaufen wären, von diesem abgelöst werden mussten.

Im Anfange des Jahres 1875 wurde nun durch den Kolonial-Minister der indischen Regierung mitgetheilt, dass mit Genehmigung des Königs für diese Ablösung auf den indischen Etat eine Summe von 10000 fl. einzustellen sei, ferner 800 fl. für den Ankauf von Büffeln, Wägen und Geräthschaften, 4350 fl. zum Bau von Wohnungen für das eingeborene Arbeitspersonal und 5832 fl. jährlich für die Entlohnung dieses Personals und zur Bestreitung kleinerer Ausgaben. Unter Anderem wurde bei derselben Gelegenheit auf wiederholtes Andringen Scheffer's beschlossen, dass das viel zu kleine Gehalt des Zeichners erhöht werden sollte. Die genannten Posten wurden vom Parlament bewilligt, und am 14. Februar 1876 konnte die Summe von 10000 fl. an A. Loeas ausgezahlt werden, wodurch das beinahe 105 „Bahoe's" grosse Landgut von Tjikeumeuh als volles und freies Eigenthum an den botanischen Garten überging.

Beinahe gleichzeitig mit dem auf diese Weise verwirklichten Plane, war ein anderer Vorschlag der Gegenstand noch ausgedehnterer Korrespondenz und Gedankenaustausches. Er betraf die Gründung einer Landbauschule. Von selbst war zwischen diesen beiden Vorschlägen eine enge Beziehung entstanden, da man die gewünschte Schule auf dem Terrain des Versuchsgartens zu bauen beabsichtigte, der dann gleichzeitig dem Unterrichte dienstbar gemacht werden sollte.

Der Anlass zur Errichtung einer Landbau-Schule zu Buitenzorg war folgender. Die eifrigen Bemühungen des belgischen Landbau-Lehrers de Beucker, in Holland Verbesserungen in der Baumzucht und speziell eine mehr rationelle Weise des Baumschnittes einzuführen, hatten schon vor und in dem Jahre 1872 einen Notenwechsel zwischen der holländischen und der indischen Regierung veranlasst, und zwar im Hinblick auf die Interessen der Kaffee-Kultur. Man hatte nämlich den Plan gefasst, entweder mit Urlaub in Holland verweilende Beamte der indischen Regierung aufzumuntern, die „Methode de Beucker" an der Landbauschule zu Watergraafsmeer in der Nähe Amsterdam's zu erlernen, oder einige der an dieser Schule unterrichteten jungen Leute nach Indien zu schicken. Sowohl das Eine wie das Andere sollte dann den Zweck haben, die in Watergraafsmeer erlangten Kenntnisse auf Java zum Nutzen der tropischen Kulturen im Allgemeinen, aber hauptsächlich der Kaffee-Kultur zu verwenden. Schon früher betreffs dieser Punkte um seine Meinung gefragt, setzte Scheffer im Dezember 1872 in einem ausführlichen Schreiben an den Direktor des Inneren seine Ansicht über diese Sache auseinander.

Scheffer kam zum Schlusse, dass weder der Besuch von beurlaubten Beamten an der genannten niederländischen Gartenbauschule, noch die Absendung von Schülern dieser Schule nach Java zum Ziele führen würde. Ausführlich betonte er, dass alle Schwierigkeiten am besten zu lösen wären durch die Ausführung eines vom Departements-Chef persönlich bei einer früheren Gelegenheit ausgesprochenen Gedankens, nämlich durch die Errichtung einer Landbauschule in Indien selbst.

Diese Landbauschule sollte nach zwei Richtungen nützlich wirken. Erstens, indem sie den aus Europa ankommenden Beamten Gelegenheit geben würde, sich während mehrerer Monate einige Kenntniss der tropischen Kulturgewächse zu erwerben, mit deren Anbau und Behandlung sie in ihrer zukünftigen amtlichen Stellung soviel zu thun haben. Zweitens, indem sie in einem viel längeren Kursus auch eingeborene Schüler zu unterrichten hätte. „Da jetzt die Meinung", so schrieb Scheffer, „dass der Eingeborene, weil er fast ausschliesslich Landbauer ist, deshalb auch ein guter Landbauer sein muss, mehr und mehr als unrichtig anerkannt wird, so ist es wünschenswerth, nicht länger mit Versuchen zur Einführung von Verbesserungen im inländischen Landbau, der für die Kolonien von so grosser Wichtigkeit ist, zu zögern." Wohl sah man ein, dass ein Besuch von Söhnen eingeborener Landbauern an einer hiesigen Landbauschule stets zu den grössten Ausnahmen gehören würde. Man sah ein, dass man nur auf indirektem Wege zum Ziele gelangen könne,

indem nämlich diplomirte Schüler der Schule, als künftige inländische Beamte, die erlangten Kenntnisse allmählich der Landbau treibenden Bevölkerung mittheilen würden. Obgleich nur langsam, waren auf diese Weise doch manche Verbesserungen in die Art des Landbaues der Eingeborenen einzuführen. Man versäumte dabei jedoch einen Plan zu entwerfen. wonach den diplomirten Schülern der zu errichtenden Landbauschule auch der Eintritt in die inländische Beamten-Laufbahn gesichert worden wäre. Dieses Uebersehen ist nach meiner Ueberzeugung später die Ursache des Niederganges geworden. Man hielt es auch nicht für unwahrscheinlich, dass einige der an der Landbau-Schule unterrichteten Schüler bei europäischen Landbau-Unternehmungen gute Stellen finden, und auf diese Weise das Gelernte fruchtbar verwerthen würden.

Der Direktor des Innern, Dr. jur. H. D. Levyssohn Norman, gegenwärtig Mitglied des Abgeordneten-Hauses, welcher zuerst den Gedanken der Errichtung einer Landbau-Schule gefasst hatte, vereinigte seine einflussreichen Bestrebungen mit denen Scheffer's, um einer Verwirklichung des beiderseitigen Gedankens zu bewerkstelligen. Das Resultat war, dass gegen Ende August 1876, gänzlich nach Scheffer's ursprünglichem Plan, eine Landbauschule im Kultur-Versuchsgarten errichtet und, als zum botanischen Garten gehörend, unter Scheffer's Direktion gestellt wurde. Im November desselben Jahres erfolgte die Eröffnung der Abtheilung für eingeborene Schüler und im November 1878 die der europäischen Abtheilung.

In Anerkennung der Berechtigung von Scheffer's wiederholtem Ansuchen um europäisches Hilfspersonal für Korrespondenz und Museum-Arbeit berichtete der General-Gouverneur im August 1875 an den Kolonial-Minister, „dass man sich vorderhand mit der Beihilfe eines Amanuensis oder Sekretär's begnügen könne“. Durch Kombination dieser Amanuensis-Stelle mit der des Lehrers bei der errichteten Landbauschule wurde nun zum Theile dem Ersuchen Scheffer's Folge gegeben. Die für diese Doppel-Stellung aus Holland übersiedelte Persönlichkeit war im Jahre 1877 gezwungen, Java aus Gesundheits-Rücksichten wieder zu verlassen. Im Anfang des Jahres 1878 wurde nun Dr. J. C. C. W. van Nooten zum Amanuensis und Lehrer an der Landbauschule ernannt.

Ein am Versuchsgarten angestellter gediegener Gärtner starb bald nach der Errichtung dieser neuen Abtheilung. Der Assistent-Hortulanus wurde darauf an den „Kulturgarten“ versetzt, wo man ihm eine Wohnung zur Verfügung stellte, und in dieser Stellung verblieb er bis zu seinem Urlaube nach Europa, zu Beginn des Jahres 1880. Seine Stelle konnte bei dem eigentlichen botanischen Garten nur an eine Persönlichkeit, die

zwar den Titel „Gärtner“ führte, aber keinen gärtnerischen Unterricht genossen hatte, übertragen werden. Personen mit solch spezieller Erziehung waren und sind hier noch selbstverständlich selten. Auch der eingeborene botanische Beamte des Gartens, der erfahrene „Mantri“ Oedam, war an den Kulturgarten versetzt worden. Der Hortulanus und der Zeichner wurden mit der Ertheilung einiger Unterrichtsstunden an der Landbauschule beauftragt, welcher Auftrag für den Erstgenannten im Jahre 1879 wieder zurückgezogen wurde.

In Anbetracht aller dieser Umstände lässt es sich nicht leugnen, und es darf auch in einer historischen Skizze, wie die vorliegende, nicht unausgesprochen bleiben, dass zwischen den Jahren 1875 und 1880 der Schwerpunkt des Buitenzorger Institutes verschoben war. Der botanische Garten wurde Nebensache, und der Versuchsgarten mit der Landbau-Schule Hauptsache. Es war jedoch Scheffer's Absicht, dass diese Verschiebung des Schwerpunktes nur vorübergehend sein sollte; ein diesbezüglicher Ausspruch aus seiner Feder, welcher in seine Biographie aufgenommen wurde, lässt über seine Gedanken in dieser Hinsicht keinen Zweifel bestehen.

Den botanischen Arbeiten konnte in diesen Jahren unmöglich viel Zeit gewidmet werden. Auch eine so aussergewöhnliche Arbeitskraft, wie Scheffer sie besass, hat ihre Grenzen. Im Jahresbericht über 1878 musste in Folge dessen erklärt werden: „die Unterhandlungen mit einem anderen Verleger für die Veröffentlichung der Annales führten zwar zu einem günstigen Ende, doch wurde mit dem Druck des Textes noch nicht begonnen, da die Zeit des Direktors, der das Manuskript vorzubereiten hat, durch andere Arbeiten vollständig in Anspruch genommen ist.“ Auf Scheffer's Vorschlag war inzwischen durch die Regierung beschlossen worden, eine französische Uebersetzung des Jahresberichtes drucken zu lassen und diese im Auslande zu verbreiten.

Neue und interessante Gewächse strömten in den genannten Jahren dem botanischen Garten fortwährend zu. Einestheils in Folge des Umstandes, dass Teijsmann noch stets auf Reisen ging und in Ambon, Boeroe, Soela besi und Misole und im Gouvernement von Celebes sammelte, anderntheils weil Herr Beccari im Jahre 1876 von Neu-Guinea zurückgekehrt, längere Zeit im Interesse seiner botanischen Untersuchungen zu Buitenzorg verweilte und verschiedene aus Neu-Guinea stammende Pflanzen dem Garten schenkte. Als der italienische Reisende im Jahre 1878 eine botanische Reise nach Sumatra unternahm, wurden ihm zwei eingeborene Pflanzensammler des Gartens zur Verfügung ge-

stellt; auch diese Expedition des berühmten Reisenden bereicherte das Buitenzorger Institut in hervorragendem Maasse.

Wo jedoch für alle diese neuen Pflanzen Platz finden? Anfangs konnte diese Schwierigkeit dadurch überwunden werden, dass man die Plätze der nach Tjikeumeuh übertragenen Kulturpflanzen in Anspruch nahm. Im Jahre 1877 schien jedoch keine andere Lösung mehr möglich, als die Gründung einer botanischen Ergänzungs-Abtheilung in dem dazu eigentlich zu weit entfernt liegenden Versuchsgarten; dies geschah denn auch. Die übrigen und bedeutendsten Arbeiten im Kulturgarten, die Nutzpflanzen betreffend, wurden energisch fortgesetzt; der dabei durch Herrn Wigman bewiesene aussergewöhnliche Eifer wurde 1879 Seitens der Regierung speziell anerkannt. Mit einer grossen Anzahl von Kulturgewächsen wurden Versuche vorgenommen. Wiewohl es unmöglich ist, darüber hier im Detail zu berichten, so verdienen doch Scheffer's Versuche bezüglich des Reisbaues in Kürze erwähnt zu werden. Es sind hierüber in der „Tijdschrift van Nijverheid en Landbouw“ drei Abhandlungen erschienen; die beiden ersten auch als Beilage zu den Jahresberichten des botanischen Gartens über 1877 und 1878, die letzte im Dezember 1879, also kurze Zeit vor Scheffer's Tod. Bei diesen Versuchen bildeten bessere Grundbearbeitung, weniger dichte Aussaat der Körner, zeitige Ueberpflanzung der Sämlinge und das Auspflanzen einer kleinen Anzahl von Sämlingen auf einmal, die Hauptpunkte, welche hauptsächlich nach dem Beispiel des Herrn Holle in's Auge gefasst wurden. Auch die Frage der direkten Aussaat auf die Reisfelder und der Produktionskosten wurde ausführlich behandelt.

Gleichzeitig wurden auch noch verschiedene andere Fragen in Angriff genommen.

So wurden Versuche mit der Rameh- und Jutekultur angestellt, neue Varietäten von Mais und Tabak wurden verbreitet, Probe-Anpflanzungen mit Manihot, Arachis, Soja, Helianthus, Sida und noch vielen anderen Nutzpflanzen wurden ausgeführt. Zu Tjibodas und Tjisaroewa zog man Getreide und andere europäische Kulturpflanzen, zum Theil selbst in grossem Massstabe. Samen von schnellwachsenden und nützlichen Baumarten fanden allgemeine Verbreitung. Eucalyptus globulus, damals in allen Ländern in grossem Ansehen stehend, begann sich dabei für Java allmählich als wenig geeignet zu erweisen; man lenkte daher seine Aufmerksamkeit mehr auf die in unserer eigenen Kolonie einheimische Eucalyptus-Art von Timor. Für die Bepflanzung der Terrains der neuen Hafenwerke von Batavia traf man ausführliche vorbereitende Massregeln. Auf Befehl der Regierung wurden Liberia-

Kaffeepflanzen zur Einführung in Japan an das japanesische Gouvernement gesendet. Die Einführung europäischer Bienen auf Java wurde versucht, jedoch ohne ein günstiges Resultat zu erzielen. Glücklicher war man im Jahre 1878 mit der Einführung von Euchlaena (Reana) luxurians, eines ausgezeichneten Futtergrases aus Guatemala, welches in unserer Kolonie seither sehr bekannt und geschätzt ist.

Neben der Beschäftigung mit all diesen Dingen waren es noch zwei wichtige Angelegenheiten, die zwischen den Jahren 1876 bis 1880 Scheffer's Kräfte und Zeit in Anspruch nahmen.

Die erste betraf das Auftreten der durch ihre Verwüstungen auf Ceylon schon so berüchtigt gewordenen Kaffeeblatt-Krankheit in Niederländisch-Indien. Im August 1876 zum ersten Male auf Sumatra beobachtet wurde sie im Februar 1879 auch im Kulturgarten zu Tjikeumeuh, und im selben Jahre auch an anderen Orten Java's konstatirt. Begründete Furcht vor den ernsten Folgen dieser Krankheit hatte zahlreiche Anfragen und Ersuchen um Verhaltungsmassregeln im Gefolge, deren Beantwortungen, wenn sie auch noch so kurz waren, Scheffer viel Zeit kosteten.

Doch auch die Landbauschule, und dies war die zweite wichtige Angelegenheit, nahm viel von der Arbeitskraft Scheffer's in Anspruch. Nicht allein durch die Sorge um ihre Verwaltung und die mit dem Unterrichte verbundene Mühe, sondern auch noch aus einem anderen Grunde. Gab die Abtheilung für eingeborne Schüler bald Anlass zu ungetheilter Zufriedenheit, so befand sich die andere Abtheilung, welche für junge europäische Beamte bestimmt war, in den Jahren 1878 und 1879 offenbar noch in einem bloss provisorischen Zustande. Hierdurch war Scheffer gezwungen, stets ausführliche Berichte und neue Vorschläge zu erstatten und dieselben umständlich zu motiviren, alles zusammengenommen Auseinandersetzungen, die viel Zeit und Kopfzerbrechen kosten mussten.

So konnte es auch nicht Wunder nehmen, dass er kurz vor seinem Tode die folgenden, in seiner Biographie veröffentlichten Worte[1]) niederschrieb, auf welche wir oben hindeuteten:

„Es wäre mir einen guten Theil meines Einkommens werth, wenn ich einen geeigneten Chef für die Landbau-Schule und den Kulturgarten namhaft machen könnte, und die Regierung diese Persönlichkeit dann anstellen wollte. Doch ist dies eine schwierige Sache. Beide Anstalten

---

1) **Levensbericht van R. H. C. C. Scheffer door K. W. van Gorkum, Jaarboek der Kon. Akad. van Wetenschappen.** 1880.

sind so ganz meine Kinder, dass ich sie ungerne abtreten möchte, zumal es beiden jetzt so gut ergeht. Bei der Gründung dieser Institute habe ich stets darauf gerechnet und solches auch offiziell mitgetheilt. dass, wenn sie einmal im Gange wären, ein Anderer diesen Theil meines Wirkungskreises übernehmen sollte. Dann hätte ich noch einige Jahre hindurch ausschliesslich an der botanischen Abtheilung arbeiten und auch diese, nach meinen Dafürhalten, in einem ausgezeichneten Zustande hinterlassen können."

Dieses Vorhaben, zu dessen Verwirklichung Scheffer nach seinem vortrefflichen Biographien so sehr geeignet war, hat er nicht mehr zur Ausführung bringen können.

Kaum einen Monat nach der Fertigstellung seiner letzten Abhandlung für die „Tijdschrift van Nijverheid en Landbouw" wurde Scheffer krank; er hatte von seinen Kräften zuviel verlangt. Durch Fieber geschwächt entwickelte sich bei dem Kranken ausserdem ein akutes Leberleiden, an welchem der zweite Direktor des botanischen Gartens am 9. März 1880 in dem Sanatorium zu Sindanglaïja, nicht weit von dem Gebirgsgarten zu Tjibodas, gestorben ist.

Wenige Tage nach Scheffer's Tode wurde durch die indische Regierung bei dem Kolonial-Minister auf telegraphischem Wege um die Berufung eines Nachfolgers angesucht. Der Minister beauftragte die Professoren der Botanik an den Reichs-Universitäten, sich zu einer Kommission zu vereinigen und ihm in dieser Angelegenheit einen Vorschlag zu erstatten. Diese Kommission setzte sich bald mit dem Verfasser dieser historischen Skizze in Verbindung, in Folge dessen seine Ernennung zum Nachfolger Scheffer's stattfand. Deshalb muss selbstverständlich die Besprechung der Geschichte des Hortus Bogoriensis mit dem Tode Scheffer's hier abschliessen.

Vielleicht werden jedoch dem Leser die folgenden Angaben von dem gegenwärtigen Personalbestand des botanischen Landes-Institutes nicht unerwünscht sein.

Das Personal besteht jetzt aus den Herren: Dr. M. Treub, Dr. W. Burck, Dr. P. van Romburgh, Dr. J. M. Janse, Dr. M. Greshoff,[1]) H. J. Wigman, A. Massink, C. Lang, A. Uijt den Bogaard, P. de Monchy, W. G. Lovink, J. J. Smith jr., J. Brutel de la Rivière (provisorisch)

[1]) Seit einigen Monaten ist an Dr. Greshoff's Stelle Dr. W. G. Boorsma eingetreten.

und dem Schreiber C. Schrijn, ferner aus ungefähr 200 Eingeborenen, von denen einige speziell botanische Beamte sind.

Seit einigen Monaten ist die Erforschung der javanischen Wälder, behufs Zusammenstellung einer Forst-Flora, unter Leitung des Direktors des Buitenzorger Institutes in Angriff genommen worden. Mit den Arbeiten für die Zusammenstellung dieser Forst-Flora sind beauftragt: der Oberförster S. H. Koorders und der Botaniker Dr. Th. Valeton.

Nach einem Beschluss des Gouvernementes vom 22. Mai 1890, No. 6. wurde ein neues Reglement für „'s Lands Plantentuin" erlassen, wobei zu gleicher Zeit eine neue Organisation durchgeführt wurde.

Die folgende Uebersicht lässt erkennen, wie das eben genannte europäische Personal über die verschiedenen, zufolge der neuen Organisation bestehenden Abtheilungen vertheilt ist. Die Grundrisse der Gebäude, auf welche verwiesen wird, findet man sammt den dazu gehörenden Erklärungen auf einer Tafel am Schlusse des Werkes.

I. Abtheilung.

Herbarium und Museum.

(Siehe Grundriss.)

Chef dieser Abtheilung ist der Adjunkt-Direktor: Dr. W. Burck (am 29. November 1881 ernannt).

Konservator:

P. de Monchy (seit Mai 1888.)

Assistent:

J. J. Brutel de la Rivière.

Temporäre Unter-Abtheilung für die Forst-Flora.

Oberförster S. H. Koorders.

Dr. Th. Valeton.

II. Abtheilung.

Botanische Laboratoria.

(Siehe Grundriss.)

Chef der Abtheilung:

Dr. J. M. Janse (am 24. Februar 1890 ernannt).

III. Abtheilung.

Kulturgarten und Agrikultur-Chemisches Laboratorium.

(Das Laboratorium betreffend siehe den Grundriss.)

Der Kulturgarten nimmt eine Oberfläche von reichlich 102 Bahoe's (etwas mehr als 72,5 Hektar) ein. (Vergl. den Plan.)

Chef der Abtheilung:

Dr. P. van Romburgh (am 24. Februar 1890 ernannt).

Administrator (titulär):

A. Massink (als solcher am 21. April 1890 ernannt; bereits am 30. August 1876 zum Lehrer an der Landbauschule ernannt).

V. Abtheilung.

Pharmakologisches Laboratorium (temporär).

Chef der Abtheilung:

Dr. W. G. Boorsma (Militär-Apotheker à la suite, dem Direktor des botanischen Gartens am 18. Mai 1892 zugetheilt).[1]

V. Abtheilung.

Botanischer Garten und Gebirgsgarten zu Tjibodas.

Der botanische Garten besitzt einen Flächeninhalt von etwas mehr als 81 Bahoe's d. i. mehr als 58 Hektar. (Vergl. den Plan.)

Der Gebirgsgarten zu Tjibodas nimmt eine Oberfläche von mehr als 43 Bahoe's = mehr als 31 Hektar ein; der zum botanischen Garten gehörige Wald hinter Tjibodas ist 398 Bahoe's = fast 283 Hektar gross. (Hinsichtlich des Hauses mit dem Laboratorium zu Tjibodas vergl. den Grundriss.)

Chef der Abtheilung:

H. J. Wigman, Hortulanus, augenblicklich mit Urlaub in Europa (in dieser Stellung am 30. Oktober 1883 ernannt, zum Assistent-Hortulanus am 11. Januar 1870, zum Gärtner am 13. Juli 1869).

Assistent-Hortulanus:

W. G. Lovink (am 24. September 1884 ernannt).

Zeitlich bei dieser Abtheilung thätig:

J. J. Smith jr. (angestellt seit 26. August 1891).

Gärtner in den Berggärten:

W. J. Lefèbre.

---

[1]) Früher Dr. M. Greshoff.

VI. Abtheilung.

Bureau, Bibliothek und photographisches Atelier.

(Siehe Grundriss.)

Diese Abtheilung hat keinen besonderen Chef; auch ihre spezielle Leitung besorgt der Direktor des Institutes:

Dr. M. Treub (am 13. November 1880 ernannt).

Zeichner und Photograph:

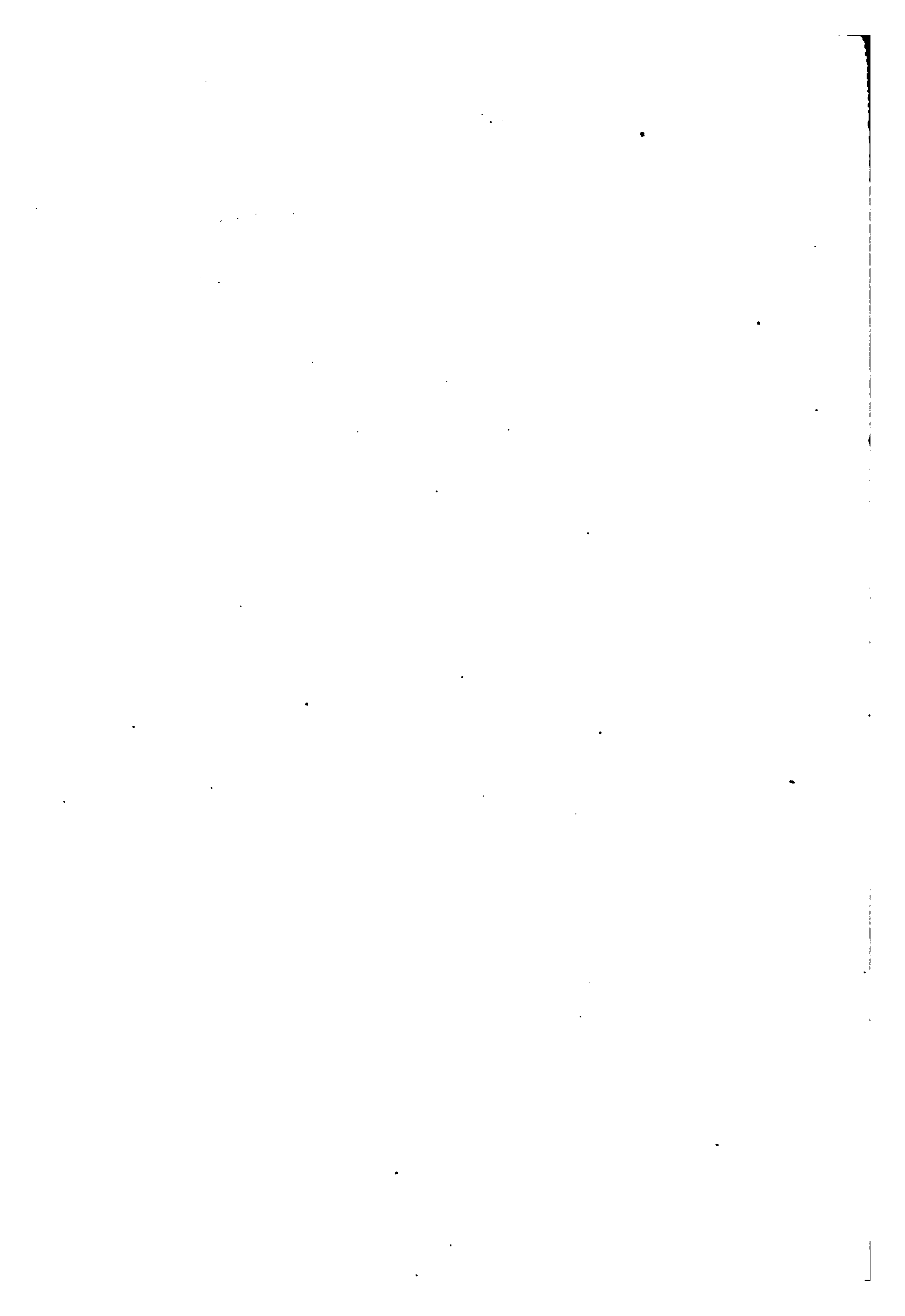
C. Lang (am 1. Juni 1871 ernannt).

Commis-Bibliothekar:

A. Uijt den Bogaard (am 21. April 1890 ernannt).

Schreiber:

C. Schrijn.



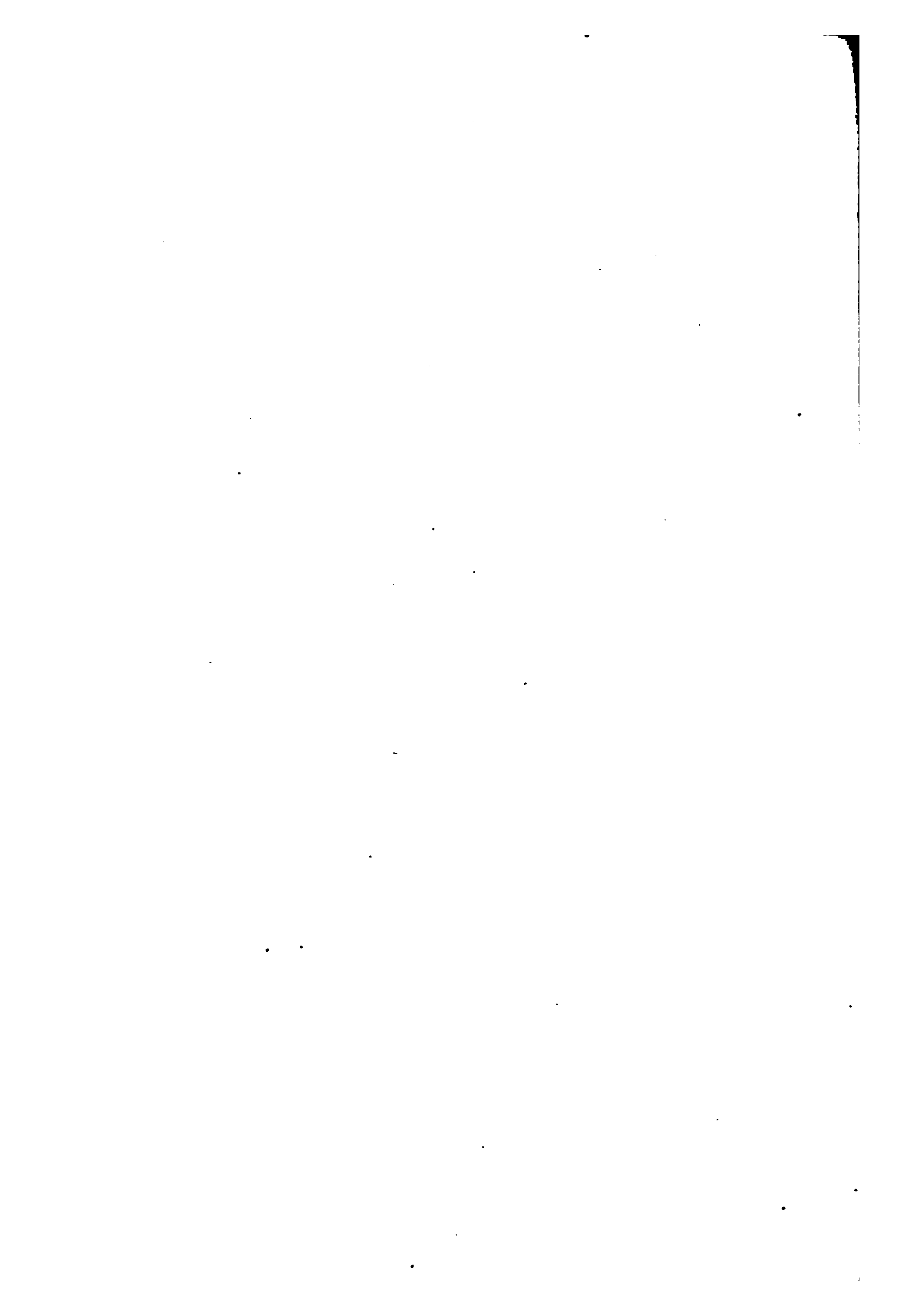
Spaziergänge

durch den

botanischen Garten

von

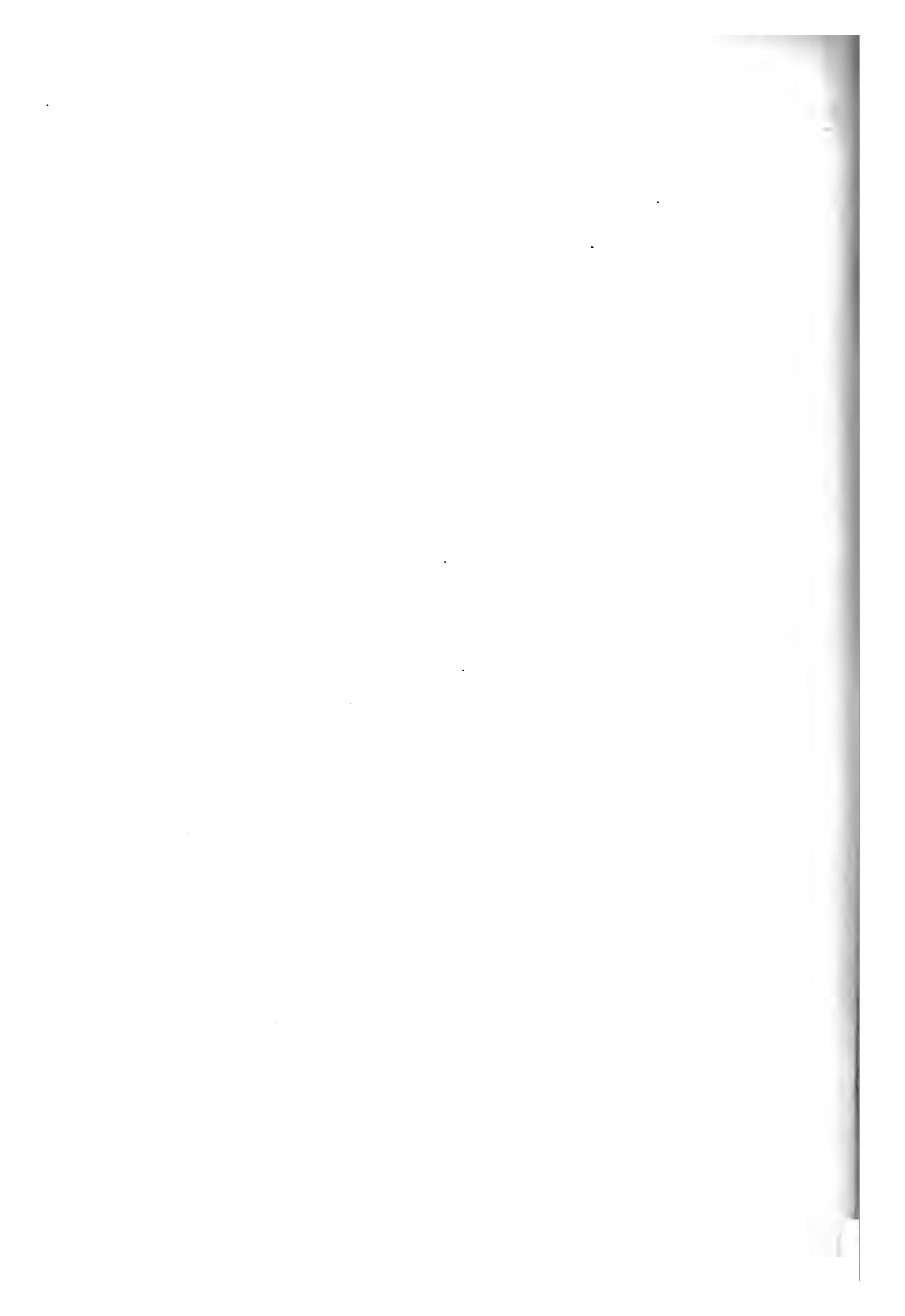
Dr. W. Burck.





Verlag von Wilhelm Engelmann, Leipzig. Lichtdruck von Julius Klinkhardt, Leipzig.

Einer der Haupteingänge des Botanischen Gartens.



Einleitung.

Der botanische Garten umfasst ein Gebiet, das an der Ostseite durch den Fluss Tji-liwong, im Norden durch den Park des General-Gouverneurs, im Westen durch die grosse Poststrasse und im Süden durch das chinesische Stadtviertel begrenzt wird, und umfasst einen Flächenraum von 58 Hektar; hiervon werden 11 Hektar eingenommen durch die sogenannte Insel an der Ostseite des Terrains, zwischen zwei Armen des Tji-liwong. Diese Insel, erst kürzlich angekauft um den Garten erweitern zu können, muss natürlich bei den nachfolgenden „Spaziergängen" unberücksichtigt bleiben.

Das ganze Terrain ist in ausreichender Weise mit Wasser versehen, welches durch den Tji-balok, ein Nebenflüsschen des Tji-liwong, zugeführt wird. Erstens empfängt hierdurch der grosse Teich sein Wasser, während ein kleinerer Teich wieder von erstgenanntem gespeist wird. Aus beiden Teichen zusammen wird das Wasser in allen Richtungen durch das ganze Terrain geleitet. Weiter wird der Garten von breiten Fahrwegen und sehr vielen Fusswegen durchschnitten. Im südwestlichen Theil befinden sich die Wohnungen für den Direktor, den Obergärtner, den Zeichner-Photographen und den Unter-Gärtner; weiter die Bureaulokale, das anatomisch-physiologische Laboratorium, wo die fremden Naturforscher ihre Arbeitstische haben, das phytopathologische Laboratorium, das Atelier für Photographie und andere Reproduktions-Verfahren, das Bureau des Obergärtners, die Schuppen für Geräthschaften und Sämereien, für die Zimmerleute, der Stall, die Baumschule, die beiden Treibhäuser und die Gasfabrik; im süd-östlichen Theil die Wohnungen für die javanischen Gartenarbeiter.

Der systematischen Anordnung wurde bei einer Reorganisation zur Zeit Hasskarls die Eintheilung der Genera Plantarum nach Endlicher zu Grunde gelegt, eine Eintheilung, die allmählich jener in den Genera Plantarum

von Bentham und Hooker angepasst wird. In der Regel findet man die verschiedenen Geschlechter einer Familie in einer oder mehreren Abtheilungen beisammen, die verwandten Familien aufeinander folgend. Nur für die Kletterpflanzen, strauchartigen Gewächse und die Sumpfpflanzen ist eine Ausnahme gemacht. Die erstgenannten wurden alle beisammen auf einem Terrain zwischen dem Tji-liwong und dem grossen Postweg angepflanzt, während die strauchartigen Gewächse und die Sumpfpflanzen ihren Platz in dem süd-östlich gelegenen unteren Theil des Gartens, am Ufer des Tji-liwong, fanden.

Der Garten enthält nach einer ungefähren Schätzung 9000 Species, jede in zwei Exemplaren vertreten und hintereinander gepflanzt.

Weiter sei hier noch bemerkt, dass die grosse Karte des botanischen Gartens, nach welcher die diesem Werke beigefügte kleinere Karte im Massstabe 1 : 5000 angefertigt wurde, vertheilt ist in 14 Detailkarten (mit römischen Ziffern von I –XIV versehen) und dass auf jeder Detailkarte die Abtheilungen mit den Buchstaben des Alphabets A—Z angegeben sind. Diese Ziffern und Buchstaben findet man wieder auf den dazu bestimmten Pfählen in jeder Abtheilung des Gartens. Weiter sind die Bäume in jeder Abtheilung noch mit Nummern versehen; zwei Exemplare derselben Species tragen dieselbe Nummer, das zweite Exemplar mit Hinzufügung des Buchstaben a. Bei einem dieser beiden Bäume steht ein Pfahl mit Angabe des Namens.

Ist daher später in der Uebersicht des botanischen Gartens die Rede von dem Standorte einer bestimmten Pflanze, wie z. B. IV F. 67, dann bedeutet dieses: Pflanze Nr. 67, Abtheilung F, Detailkarte IV.

Der Bequemlichkeit wegen habe ich diesen Spaziergang durch den botanischen Garten in drei Theile zerlegt. Der erste Spaziergang geht durch den westlichen Theil, zwischen der Canarien-Allee und der Poststrasse, ein Terrain, das grossentheils von Kletterpflanzen eingenommen ist; der zweite Spaziergang geht durch den süd-östlichen Theil und der dritte und letzte durch den nord-östlichen Theil des Gartens.

I.

Spaziergang durch den westlichen Theil des botanischen Gartens.

Durch das alte steinerne Thor — den Haupteingang — in unmittelbarer Nähe der Direktor-Wohnung — treten wir in den Garten ein. Hier befinden wir uns am Anfangspunkte des grossen Fahrweges, der das Terrain in zwei, wenn auch sehr ungleiche Theile theilt. Unsern ersten Spaziergang wollen wir durch den westlichen Theil, der sich zwischen diesem Fahrwege — der Canarien-Allee — und dem grossen Postweg ausdehnt, unternehmen.

Die Canarien-Allee, so genannt nach den zu beiden Seiten des Weges stehenden Bäumen — Canarium commune — wurde vor 60 Jahren durch J. E. Teijsmann angelegt, dessen Name in diesem Werke noch manchmal genannt werden wird. Es war das erste Werk des neu auftretenden jungen Obergärtners, und es verdient hervorgehoben zu werden, dass es dem später auch in manch anderer Hinsicht so verdienstvollen Manne zur Ehre gereicht.

Zu schönen, kräftigen Stämmen entwickelt, mit hohen, gut gefüllten Kronen, die von beiden Seiten des Weges in einander greifen, bilden diese Bäume jetzt ein hohes und gut geschlossenes Kuppeldach, das dem Besucher zu jeder Tageszeit einen reich beschatteten Spazierweg bietet.

Natur und Kunst haben hier zusammen alles aufgeboten, um das freundliche Ansehen der Allee in jeder Hinsicht zu erhöhen und während eine grosse Zahl schöner, kletternder Blattpflanzen aus den Familien der Aroideae, Gnetaceae, Loganiaceae u. a. an den Stämmen der Canarien-Bäume heraufgezogen wurden, hat die Natur das ihrige dazu gethan, um Stamm und Zweige bis in die höchsten Spitzen der Krone mit einer Anzahl epiphytisch wachsender Pflanzen verschiedener Art zu bekleiden. Dies Alles giebt uns die beste Gelegenheit die Art und Weise des Kletterns dieser Epiphyten zu beobachten, was nicht wenig zur Erhöhung des Genusses eines solchen Spazierganges beiträgt.

Schon gleich neben der Wohnung des Direktors, zur linken Seite, finden wir hoch oben in einem Baume ein prachtvolles Exemplar von Grammatophyllum speciosum, welches mit dem eigenthümlichen und dichten Flechtwerk seiner negativ-geotropisch nach oben gerichteten Würzelchen sich selbst ein Nest baut, worin es Humus und Feuchtigkeit sammelt, und wodurch es als echter Epiphyt den Erdboden voll-

ständig entbehren kann. An verschiedenen Stellen im Garten werden wir diese Orchidee wiederfinden und wenn wir sie zur Blüthezeit antreffen, dann sehen wir, wie sie ihre grossen, braun-gefleckten Blüthen zu Hunderten gleichzeitig entfaltet; nicht mit Unrecht wird sie eine „Riesen-Orchidee" genannt[1]).

In der Nähe dieser Orchidee finden wir ein prachtvolles Exemplar von Monstera (Tornelia) deliciosa, deren dicker, fleischiger Stamm sich mit hunderten horizontal ausgebreiteten Haftwurzeln wie mit gleich vielen Armen am Stützbaum festklammert. Von dieser amerikanischen Kletterpflanze, die uns mit ihren auf allerlei Weise geschlitzten und perforirten Blättern, auch aus europäischen Treibhäusern bekannt ist, sind Blüthenachse und Früchte essbar.

Gleich daneben sehen wir Anthurium pseudophyllum — auf ganz andere Weise kletternd — am Stamme des Baumes emporsteigen, indem es sich mit tausenden kleiner, aus dem dicken Stamm zum Vorschein tretender Haftwurzeln festklammert. Schräg gegenüber das dunkelblättrige Philodendron melanochrysum und daneben sowie auch gegenüber „Pothos aurea" mit goldgelb gefleckten, herzförmigen Blättern und nahezu blattlosen, herabhängenden Zweigen, die, über die Erde kriechend, einen anderen Stützbaum suchen, und die auf diese Weise gewiss sehr bald an allen Bäumen der Canarien-Allee hinaufklettern würden, wenn sie nicht sorgfältig durch das Messer im Zaume gehalten würden.

Von einer eisernen Ruhebank in der Mitte der Allee haben wir eine herrliche Aussicht auf den grossen Teich, an der Hinterseite umsäumt von einer langen Reihe Nephelium's (Ramboetans), die in den letzten Monaten des Jahres ihre rothen oder auch goldgelben Früchte zur Schau tragen, die sich mit schönen Farbenschattirungen im Teiche wiederspiegeln. Durch ein strenges Verbot an die Gartenarbeiter, diese Früchte zu pflücken, geniessen wir jedes Jahr einige Wochen lang den seltsam schönen Anblick dieses prächtigen Hintergrundes.

An der Nordseite des Teiches sehen wir einen Theil der Hinterseite des Palais des General-Gouverneurs und die hohe Brücke über einen Seitenarm des Teiches, die vom Parke des Gouverneurs zum Terrain des botanischen Gartens führt. Mitten im Teiche liegt ein Inselchen, mit zierlichen, vielfarbigen Gewächsen bepflanzt, worunter uns bald der rothe Pinang von Banka und Billiton, Cyrtostachys

---

[1]) Ein Exemplar vor der Wohnung des Obergärtners blühte in diesem Jahre mit 50 Blüthentrauben, zusammen ± 3600 Blüthen tragend.

Rendah Bl. auffällt, mit seinen schönen rothen Blattscheiden, während lebhaft gefärbte Acalypha's, Croton's und Codiaeum's, Dracaenen und Yucca's abwechseln mit der silberweiss gestreiften Phragmites communis und der stets blühenden Duranta mit ihren violetten Blüthen und schweren Rispen orangefarbiger Früchtchen. Auf die höheren Bäume klettert die britisch-indische Thunbergia grandiflora mit ihren grossen, violetten Blüthen und der dunkelblaue Convolvulus — Ipomoea Nil —; eine hübsch schattirte Gruppe von grünem Laubwerk und Blüthen inmitten der spiegelglatten Wasserfläche.

Gerade gegenüber der Ruhebank bemerken wir eine in der Canarien-Allee häufig vorkommende Pflanze, an welcher wir schon mehrmals auf unserem kurzen Spaziergang vorbeikamen. Es ist eine Freycinetia — eine Pandanacee —, die bis in die höchsten Zweige ihres Stützbaumes emporklettert und mehrmals während des Jahres eine Menge grosser, zart rosarother Blüthen entwickelt, die lebhaft zwischen den langen, schmalen, dunkelgrünen Blättern zum Vorschein treten. Viele dieser Blüthen finden wir abgefallen auf dem Boden zu Füssen des Stützbaumes, und wenn wir uns der kleinen Mühe unterziehen, einige davon, von verschiedenen Bäumen stammend, aufzulesen, so wird es sofort unsere Aufmerksamkeit erregen, dass die eine Pflanze ausschliesslich männliche, die andere nur weibliche Blüthen trägt; gleichzeitig werden wir aber auch bemerken, dass die drei innersten gefärbten Blattorgane, die hier die Rolle der Blumenblätter spielen, bei allen abgefallenen Blüthen bis zur Basis abgefressen sind. Es ist die Fledermaus Pteropus edulis — Kalong —, die in der abendlichen Dämmerung diese Verwüstung anrichtet. Doch ist es für die Pflanze nicht ohne Nutzen, dass der Kalong diese fleischigen, mehr oder weniger angenehm sauer schmeckenden Blüthentheile abfrisst, ja, es ist sogar ein grosser Vortheil damit verbunden; denn die Fledermaus, welche aus einer männlichen Blüthe die Blattorgane verzehrt, sammelt gleichzeitig und unwillkürlich auf ihrem behaarten Kopfe Blüthenstaub aus den Staubblättern; besucht sie dann später eine weibliche Pflanze, so bringt sie auch unvermeidlich den soeben eingesammelten Blüthenstaub auf die Narben der weiblichen Blüthen. So lange es noch nicht erwiesen ist, dass auch auf andere Weise der Blüthenstaub der einen Pflanze auf die weiblichen Blüthen der andern übertragen wird, so lange muss man bei der Annahme verbleiben, dass die scheinbare Verwüstung durch den Kalong von grosser Wichtigkeit für die Pflanze selbst ist; man wird selbst zugeben müssen, dass das Fortbestehen der Freycinetia abhängig ist von genannter Fledermaus.

Wir gehen von der Ruhebank aus an drei Bäumen vorüber und treffen zur linken Seite der Allee eine Loganiacee an — Fagraea litoralis — die ihre mit frischem Laub bedeckten Zweige von allen Seiten bis an die Krone des Stützbaumes hinaufschickt.

Diese Fagraea ist jeder Zeit der Beachtung werth, mag sie mit ihren hunderten grossen, weissen Glocken prunken, was im Laufe des Jahres mehrmals der Fall ist, oder mag sie nach dem Blühen ihre glänzenden, perlfarbigen Früchte zur Schau tragen. Fagraea litoralis gehört zu den sogenannten myrmecophilen Pflanzen, die sich der Hilfe der Ameisen bedienen, um sich gegen die Angriffe ihrer Feinde zu schützen. Der grösste Feind der Pflanzen aus dem Geschlechte der Fagraea ist die Holzbiene, welche die runden Löcher in's Holzwerk unserer Wohnungen bohrt. Sie ist allerdings auch das Insekt, dessen die Fagraea bedarf, um ihren Pollen auf die Narben übertragen zu lassen; um die Biene anzulocken, sondert sie auf dem Boden der glockenförmigen Blumenkrone reichlich Nektar ab. Wir sehen auch, wenn wir einen Augenblick bei der Pflanze verweilen, wie die Holzbiene in die Blüthe kriecht, um sich an dem Nektar zu laben und beobachten leicht, wie ihr Körper gleichzeitig mit dem losen Pollen aus den aufgesprungenen Staubgefässen bestäubt wird und wie der auf diese Weise gesammelte Blüthenstaub auf der Narbe einer andern Blüthe wieder abgestreift wird, die einen Augenblick später den Besuch der Biene empfängt.

Bei mehr eingehender Betrachtung sehen wir, dass die Blüthen, was die Stellung der Staubgefässe betrifft, einander nicht gleich sind. In frisch geöffneten Blüthen — am ersten Blüthetag — stehen die Staubgefässe mit den aufgesprungenen Staubbeuteln aufwärts inmitten der Blüthe, während die Narbe darunter noch keine klebrige Oberfläche zeigt. In andern, älteren Blüthen finden wir die Staubgefässe bereits abgeblüht und schlaff auf der Blüthenkrone liegend, während jetzt die klebrige Narbe allein den Platz einnimmt, an dem sich am vorigen Tag die Staubgefässe befanden; eine Biene, die sich in einer jüngeren Blüthe an einer beliebigen Körperstelle mit Pollen bestäubt hat, muss dann beim Eintritt in eine andere Blüthe, die sich im zweiten Stadium befindet, mit dem bestäubten Fleck ihres Körpers mit den klebrigen Narbenpapillen in Berührung kommen und hier den Pollen abstreifen.

Doch nicht bei allen Fagraea-Arten verfährt die Biene auf die beschriebene Weise. Im Verlaufe unseres Spazierganges werden wir andere Species antreffen und dann Gelegenheit haben zu beobachten,

dass die Biene es sich bei diesen bequemer zu machen weiss, und statt in die Blume hineinzukriechen, einfach an der Aussenseite, eben oberhalb des grünen Kelchs, ein Loch in die Krone bohrt und so auf unerlaubtem Wege sich des Nektars bemächtigt, mit dem traurigen Erfolge, dass die Blüthe unbefruchtet abfällt und die Pflanze vergeblich hunderte von Blüthen entwickelt hat.

Forscht man nach den Gründen, warum die Blüthen der oben genannten Fagraea nicht auch von der Biene perforirt werden, dann finden wir die Antwort in der Thatsache, dass die Bohrstelle sorgfältig durch eine Menge Ameisen gegen diesen Feind vertheidigt wird, die auf den Kelch der Blüthe durch einige dort befindliche, Nektar abscheidende Organe hingelockt werden. Bei jedem Versuche der Biene bequemlichkeitshalber die Krone anzubohren, setzt sie sich der Gefahr aus durch die Ameisen angegriffen zu werden, und die sehr begründete Furcht, sich mit abgebissenem Rüssel oder Füssen aus dem Streit mit den Ameisen zurückziehen zu müssen, zwingt sie, auf normale Weise in die Blüthe hineinzukriechen und hierdurch gleichzeitig die Bestäubung zu bewirken. Der Schutz, den die Pflanze auf diese Weise durch die Ameisen geniesst, ist bei dieser Art noch lange nicht vollkommen; immerhin werden noch 40 % ihrer Blüthen angebohrt, während bei einer sehr nahe verwandten Pflanze, der Fagraea oxyphylla, die keine Ameisen auf ihren Kelch lockt, 90 % auf diese anormale Weise durch die Biene angebohrt werden.

Unseren Spaziergang durch die Canarien-Allee fortsetzend, gewinnen wir jetzt einen Blick auf die frischen Baumgruppen und herrlichen Blumenbeete des Gartens, die zum Palais des General-Gouverneurs gehören; in diesen Gruppen bemerken wir hier und da einige schön entwickelte Araucaria's, Casuarina's und Corypha's. Gleichzeitig fällt unser Auge auf eine breit ausladende Ravenala Madagascariensis, „travellers-tree", welcher die Malayen, die die Familien-Verwandtschaft so richtig herausfühlen, den Namen „Pisang ajer" oder „Pisang kipas" gegeben haben, ein Name, der viel bezeichnender als das holländische „Waaier-palm" ist, denn in der That ist diese Pflanze dem Pisang — Musa spec. div. — sehr nahe verwandt, aber so gut wie gar nicht den Palmen. In dem Arme des Teiches, der den für das Palais des General-Gouverneurs reservirten Theil umspült, treffen wir reich blühende Exemplare der Victoria regia, mit ihren grossen, schildförmigen Blättern, die jedoch hier niemals die kolossale Grösse erreichen, die sie in den europäischen Treibhäusern erlangen; weiter das nicht weniger schöne Nelumbium speciosum, die heilige Lotos-

Blume der Aegypter, mit ihren hoch aus dem Wasser aufstrebenden Blättern und schönen rothen und weissen Blüthen, eine Zierde der Wasserflächen Javas. Die Samen dieser Pflanze werden unter dem Namen Bidji tarateh von den Eingeborenen gegessen.

An der anderen Seite der Allee führt ein Fussweg zum Rosengarten; wir bemerken bei dieser Gelegenheit, dass sich an dieser Stelle vom Palais aus eine herrliche Aussicht auf den mit dichtem, ursprünglichem Wald bedeckten Berg Salak darbietet. Zum Theil ist dieser Pfad begrenzt durch den zum Palais gehörigen Begräbnissplatz, der inmitten eines dichten Bambusbusches gelegen ist und den Besucher in eine ernste Stimmung versetzt. Unter den schweren Gruppen hoch aufstrebender, dicht beblätterter und nach allen Seiten sich sanft über die Gräber hinbeugender Halme, fanden hier die Familienmitglieder der General-Gouverneure ihre letzte Ruhestätte. Hier und da finden wir auf den Grabmälern die aus der Geschichte dieser Kolonie wohlbekannten Namen höchst verdienstvoller Beamter, während ein einzelner Gedenkstein uns die Gräber zweier Botaniker zeigt, Kuhl's und van Hasselt's, die beide in jugendlichem Alter auf ihren Reisen im Archipel der Wissenschaft ihr Leben opferten, deren Namen jedoch weiter leben in den Meisterwerken des reichbegabten Blume, in der „Flora Javae" und der „Rumphia", deren Mitarbeiter sie waren.

Wir kehren jetzt zur Canarien-Allee zurück, die sich ihrem Ende nähert, und werfen noch einen Blick auf Gnetum edule, das sich mit einem einzelnen Stützbaume nicht zufrieden giebt, sondern zwischen zwei und drei Bäumen schwere Guirlanden schlingt.

Wir biegen jetzt auf unserem Spaziergange zwischen den beiden grossen Beeteinfassungen (XIV A und XIII M) links ab; ein warmes Stückchen Weges, denn die links und rechts von der Allee gepflanzten Exemplare von Oreodoxa regia — Palma Real oder Königs-Palme von Cuba — mit ihrem glatten, nach unten zu flaschenförmig verdickten und regelmässig geringelten Stamme, die erst im Jahre 1887 gepflanzt wurden, sind noch zu jung, um den Fahrweg zu beschatten.

Inmitten der Gruppen an der rechten Seite finden wir eine Palmen-Abtheilung, aus der die schweren Kronen von Oreodoxa regia, Ptychosperma elegans von Neu-Guinea, Bactris major von Trinidad und Elaeis Guineensis von Afrika stattlich emporragen. umgeben von Agaven und Cycadaceen und einem mehrfarbigen Rand von Chrysalidocarpa lutescens.

Hier und da, mehr an der Hinterseite des Rasenplatzes, finden wir einen alleinstehenden Muskatnussbaum — Myristica fragrans — von

regelmässig pyramidaler Form, dessen gelb gefärbte Früchte fröhlich zwischen dem glänzenden Grün zum Vorschein kommen und etwas weiter eine Gruppe von Dammara alba und einigen Araucarien.

Auf dem links von unserem Wege gelegenen Grasfelde bemerken wir ein selten schön entwickeltes Exemplar von Latania glauca und der brasilianischen Acrocomia sclerocarpa.

Für kurze Zeit den Fahrweg verlassend und das rechts gelegene Grasfeld hinten umgehend, gelangen wir in's Viertel der Scitaminaceae, Musaceae und Cannaceae, worunter wir verschiedene bekannte Pflanzen antreffen, z. B. Zingiber officinale, dessen Wurzelstock uns den Ingwer liefert; Maranta indica L. die Mutterpflanze des Arrowroot; Amomum cardamomum L., dessen Samen die bekannten aromatischen Cardamom-Samen liefern; Curcuma longa L. die Koneng oder Koenjit liefernde Pflanze, zugleich mit zahlreichen Arten von Alpinia, Elettaria, Kaempferia, Hedychium und Globba, worunter Jeder, der in Berggegenden in der Nähe der Wälder wohnt, sehr bekannte Formen antreffen wird, wie Hoentjé und Tapoes. Dahinter mehr oder weniger versteckt, haben die verschiedenen Arten und Varietäten von Musa Cliffortiana und Musa Sapientum — Pisang — ihren Platz gefunden. Unter diesen Musaceen sind hauptsächlich Musa coccinia mit ihren schönen rothen Blumenscheiden und Musa Ensete — der Blumenpisang — weniger wegen ihrer Früchte, denn als Zierpflanzen bekannt, unter denen sie einen ersten Platz einnehmen. Wir überschreiten jetzt die Brücke, die über den Tji-balok führt, dicht beim andern Eingange des Gartens, und befinden uns rechts und links zwischen kolossalen Bambusbüschen: Gigantochloa robusta — Bamboe woeloeng — an der einen Seite und die noch stärker ausgebreitete Gigantochloa aspera — Bamboe betong — an der anderen Seite: die zwei ausgezeichnetsten Bambusarten Java's. So kolossal beide Arten auch sein mögen, sie werden beide bald in allen Dimensionen übertroffen durch den gerade gegenüber gepflanzten, jetzt erst drei Jahre alter Dendrocalamus giganteus von Ceylon, der, wie man sagt, die grösste Bambusart Indiens ist. Wir gehen links ab, hinter der protestantischen Kirche vorbei durch die Livistona Allee, so genannt nach Livistona rotundifolia, eine durch ganz Indien verbreitete Palmenart, in Ost-Java Sadeng genannt, die zu beiden Seiten des Weges angepflanzt ist. An der Kirche vorbei zur rechten Seite (XIII A) finden wir eine neue Palmen-Abtheilung, worin wir gleich vorne ein Paar Pracht-Exemplare von Martinezia erosa (5) und Martinezia caryotaefolia (12) von Queensland bemerken, vielleicht die herrlichsten Palmen der Welt.

Das Hauptquartier der Palmen finden wir jedoch in einem anderen Theile des Gartens, wo wir Gelegenheit finden werden, uns länger bei dieser interessanten Familie aufzuhalten. Jetzt nehmen wir lieber unseren Weg durch den Rosengarten, bemerken jedoch erst noch, wie an einer Anzahl kahler Stämme der Livistona eine Convolvulus-Art — Ipomoea Nil — emporrankt, mit dunkelvioletten Glocken blühend, die täglich, das ganze Jahr hindurch, eine grosse Anzahl Blüthen öffnet, welche um Mittag wieder abfallen. Auffallend ist es, dass noch keine dieser Pflanzen jemals eine einzige Frucht getragen hat; halten wir uns hier einen Augenblick auf, so werden wir auch bald die Ursache hiervon entdecken. Wir sehen dieselbe Holzbiene, von der vorhin schon die Rede war, sich auf der Aussenseite der Blumenkrone niedersetzen und in der Höhe des Nektars eine Oeffnung bohren. Das hat den traurigen Erfolg, dass die Blüthe einige Stunden später unbefruchtet abfällt. Hunderte dieser Blumen finden wir auf der Erde zerstreut, und treffen darunter keine einzige an, die nicht an einer oder mehreren Stellen angebohrt wäre. Es ist erklärlich, dass eine derartige Pflanze dem Aussterben preisgegeben ist, wenigstens in Gegenden wo Bienen vorkommen, die die Gewohnheit des Anbohrens angenommen haben. Zugleich sehen wir aber auch, von welchem Werthe es für Fagraea litoralis ist, die wir vorhin in der Canarien-Allee antrafen, sich der Protektion der Ameisen zu versichern, wenn dies auch gleich für die Pflanze mit Aufopferung einer ziemlichen Quantität Zucker verbunden ist, eines werthvollen Stoffes, den die Pflanze selbst zu anderen Zwecken verwenden könnte. Da diese Convolvulus-Art kein Bündniss mit den Ameisen zu schliessen wusste, so muss sie deshalb bald aussterben; dagegen haben jedoch andere Convolvulaceen dieselbe Eigenschaft angenommen, welche wir bei Fagraea litoralis beobachtet haben, und die darin wieder eine Garantie für ihr Weiterbestehen finden. Nicht weniger bemerkenswerth ist die Thatsache, dass andere Arten desselben Geschlechts allmählich durch eine kleine Aenderung der gegenseitigen Stellung der Staubgefässe und Narben sich in ihrer Befruchtung unabhängig von den Bienen zu machen gewusst haben; so bestehen jetzt Pflanzen, die so eingerichtet sind, dass während des Abfallens der angebohrten Krone die Staubgefässe längs der Narbe vorbeistreichen, sodass es gleichgültig ist, ob die Biene sich auf regel- oder unregelmässige Weise des Nektars bemächtigt.

In der Mitte des Rosengartens erblicken wir auf einem kleinen Hügel eine einfache Säule von polirtem Granit; eine Huldigung für den früheren Obergärtner Johannes Elias Teijsmann, der mehr denn ein

halbes Jahrhundert den Garten verwaltet und seine besten Kräfte diesem Institute gewidmet hat. Die ausserordentlichen Verdienste dieser charaktervollen Persönlichkeit und seine Bedeutung für den botanischen Garten sind erst kürzlich in dem ersten Hefte der Zeitschrift, die nach Teijsmann benannt wurde, von Dr. Treub geschildert worden.

Die eiserne Ruhebank am Ende des Rosengartens giebt uns die Gelegenheit in bequemster Weise den Anblick dieses herrlichen Erdenfleckchens zu geniessen, das an beiden Seiten durch breite Rosenhecken und im Hintergrunde durch die stattlichen Bambusen des Friedhofes umsäumt ist.

Wir setzen unseren Spaziergang durch die Livistona-Allee jetzt weiter fort, die Allee bekommt hier in soweit einen anderen Charakter, als die Livistona immer spärlicher auftritt, und bald ganz verschiedene andere Repräsentanten aus der Palmen-Familie an ihre Stelle treten. Zuallererst finden wir ein noch junges Exemplar von Phoenicophorium Sechellarum X, D 53, die bekannte und neben europäischen Wohnungen oft kultivirte Rostpalme und eine Oreodoxa oleracea von den Antillen, die hinter der Palma real — Oreodoxa regia — was Schönheit der Formen betrifft, gewiss nicht zurücksteht. Mehr nach innen, hinter der zierlichen Livistona Mauritiana, treffen wir eine Raphia ruffia (41) von Madagascar an.

Die Blätter dieser Palme haben — den Blattstiel mitgerechnet — eine Länge von 40 Fuss! und die drei Meter langen Inflorescenzen, die hoch über unseren Häuptern in grosser Anzahl senkrecht nach unten hängen, sind im Stande uns einen Augenblick ängstlich zurückweichen zu lassen, da sie uns lebhaft an dicke, schwere, braune Raupen von unerhörter Grösse erinnern, welche aussehen, als ob sie auf uns niederfallen und uns zerdrücken wollten. Wir bemerken hierbei noch, wie aus den abgefallenen Blattbasen, womit die Stammoberfläche bedeckt bleibt, eine grosse Zahl senkrecht nach oben wachsender Wurzeln zum Vorschein treten, die nicht grösser werden als 1 oder 2 dcm, aber nicht nach unten biegen, um die Erde zu erreichen, um als echte Wurzeln zur Nahrungsaufnahme zu dienen. Diese vom physiologischen Standpunkte höchst eigenartigen Wurzeln sind Athmungs- und keine Ernährungs-Organe. Man hat sie „Pneumatoden“ genannt. Aus den jungen Blättern dieser Palme bereitet man auf Madagascar einen Faserstoff, der unter dem Namen „Rabana“ oder „Pagne de Madagascar“ auf dem europäischen Markte einen guten Namen besitzt und zur Anfertigung von feinen Matten, Hänge- und Möbelgardinen verwendet wird.

Bei der Cocos oleracea (37) aus Brasilien, die mit ihren viele Meter langen, nahezu senkrecht aufsteigenden Blättern nicht sofort an ihre nächsten Verwandte, Cocos nucifera — „Klapperbaum" — erinnert, zweigt ein Fussweg ab, der parallel mit dem grossen Postwege läuft. Wir nehmen einen Augenblick diesen Weg, um gleich wieder unseren Spaziergang fortzusetzen.

Unsere Voreltern würden uns ohne Zweifel diese kleine Exkursion auf's dringendste abrathen und uns mit kräftigen Gründen zu überzeugen suchen, dass eine Betretung dieses Fusspfades einem ernsthaften Selbstmordversuche gleich komme. Wir nähern uns nämlich dem Oepas-Baum, Antiaris toxicaria — Antjar — und nicht etwa blos einem einzigen schwachen Exemplare dieser, einen äusserst giftigen Milchsaft enthaltenden Pflanze, die das berüchtigte Pfeilgift liefert; nein, einer ganzen Reihe unten breit gestützter Riesen dieses gefährlichen Wesens, worüber ältere Autoren so sehr ungünstig urtheilen. „Kein Mensch", sagt Rumphius, „der Plinius der Indianen" — in seinem berühmten amboinesischen Kräuterbuche — „darf sich ihm nähern, ohne vorher Kopf, Arme und Beine mit Tüchern umwunden zu haben, oder er bekommt starkes Frösteln in den Gliedern, wonach sie steif und gefühllos werden. Fällt der Blattthau Jemandem auf den Leib, so schwillt derselbe auf, auch darf man nicht mit unbedecktem Haupte unter dem Baume stehen, sonst fallen einem die Haare aus; es ist als ob der Tod bei diesem Baume seine Zelte aufgeschlagen habe. Nur eine gehörnte, einem Huhne gleich gackernde Schlange[1]) wohnt unter diesem Baum."

Dreissig Jahre später schrieb ein Herr Foersch, Arzt bei der ostindischen Kompagnie, dass auf Java nur ein einziger Antjar-Baum vorkomme, dieser sei aber auch so giftig, dass auf 15 Meilen im Umkreise nichts denn Wüste, ein wahres Todtenthal sei. Darüber hin fliegende Vögel fielen betäubt nieder, Menschen, die den Duft des Baumes einathmeten, müssten ersticken. Um Bösewichte zu strafen, sandten die inländischen Fürsten dieselben einfach „zum Baume" und von hundert kamen nicht drei zurück.

Und nun — vive la science! — lassen wir uns ruhig auf der eisernen Ruhebank im Schatten eines dieser Bäume (No. 14) nieder und geniessen mit unbedecktem Haupte die herrliche Aussicht auf den Postweg, worauf sich — besonders an Markttagen — hunderte von Eingeborenen mit ihren farbigen Sarongs und Badjoe's, und ihren nicht weniger lebhaft gefärbten Sonnenschirmen zum Markte begeben und

[1]) Dieses Thier entpuppte sich bei näherer Betrachtung als ein Basiliscus.

diesem reich beschatteten, breiten Fahrwege ein ausserordentlich lebhaftes Ansehen verleihen; ein Farbenspiel, das man in Europa vergebens suchen würde.

Chemische Untersuchungen haben gelehrt, dass die Pflanze durchaus keine giftigen Dämpfe absondert, und dass der Milchsaft, der beim Einschneiden aus dem Stamm fliesst, nur dann giftig wirkt, wenn er direkt durch eine Wunde in's Blut übertragen wird.

Es ist sogar nicht unmöglich, dass bald die Zeit kommen wird, in der der Antjar mehr als Heilmitttel gegen Herzkrankheiten berühmt, denn als Pfeilgift berüchtigt sein wird.

Wir setzen nun unseren Spaziergang fort, und treffen verschiedene Exemplare vom Pinang — Areca catechu — an, dessen Nüsse beim Betelkauen gebraucht werden; ferner Ptychosperma, Livistona und andere Arten; auch finden wir rechts an der Ecke der Abtheilung X G ein junges Exemplar von Pholidocarpus Ihur von Ceram, mit einer sehr umfangreichen, schönen Krone und gestreiften Blattstielen; von dieser Species kommen auch ausgewachsene Exemplare an anderer Stelle im Garten vor, die aber mit ihren hohen Stämmen lange nicht mehr so schön sind wie das jüngere Exemplar.

Die Abtheilung XII C zu unserer Linken wird vollständig von Rotang's eingenommen — Calamus, Daemonorops, Korthalsia — etc., aber zur besseren Betrachtung derselben treten wir in dieses Quartier auf dem Fusswege zwischen C und B ein.

Bevor wir die Palmen-Abtheilung betreten, pflücken wir an der Ecke rechts eine Blüthe der Aristolochia barbata und machen in die birnförmige Blüthenhülle vorsichtig eine kleine Oeffnung. Sofort sehen wir eine Menge kleiner Fliegen in grosser Eile aus dieser Oeffnung zum Vorschein kommen.

Die Aristolochia ist ein Insektenfänger und die gefangenen Thierchen werden darin gerade so lange gefangen gehalten, bis sie — und dieses ist der Zweck des Fliegenfangens — die Pollenkörner aus den Staubbeuteln auf die Narbenpapillen übertragen haben. Ist diese Arbeit vollendet, dann verwelkt die Krone und nach einer 24stündigen Gefangenschaft erhalten die Insekten ihre Freiheit zurück.

Wir sehen deutlich, dass die Blüthe zwei Formen hat, nämlich mit aufrechtstehender und mit niedergeschlagener Lippe; die erstgenannte ist noch jung und hat sich erst morgens früh geöffnet. Mit ihrer grossen, nach vorne gekehrten und weitgeöffneten Krone lockt sie die Fliegen an, die dann auch nicht lange auf sich warten lassen. Oeffnen wir eine Blüthe in diesem Stadium, dann konstatiren wir leicht,

dass die Staubbeutel noch nicht aufgesprungen sind. Die Fliegen laben sich an dem auf dem Boden der Blume abgesonderten Nektar; in ihrer Meinung, die Blüthen jetzt auch wieder verlassen zu können, finden die Insekten sich aber bitter enttäuscht. Auf die Stelle zufliegend, wodurch das Licht in den birnförmigen inneren Raum fällt, meinen sie dort den Ausgang zu finden, doch merken sie bald, dass sie sich darin betrogen haben. Die Stelle, durch die das meiste Licht eindringt, ist der Ausgang nicht; es lässt sich dies leicht konstatiren, indem wir eine von unten abgeschnittene Blüthe vor's Auge und gegen das Licht halten. Wir sehen dann wie das Licht durch zwei halbkugelförmige, nach innen gedrückte Stellen eintritt, während die rechteckig umgebogene Röhre der Krone so zu sagen kein Licht durchlässt. Die Fliegen prallen deshalb von den kugelförmigen Stellen zurück, fliegen neuerdings verzweifelt durch den Kessel, um abermals auf einen Irrweg gebracht zu werden. Endlich am frühen Morgen des zweiten Tages springen die Staubbeutel auf und die Fliegen bringen nun durch ihre unaufhörlichen Bewegungen die Pollenkörner auf die Narbenpapillen. Die Folge dieser Bestäubung ist das Verwelken der Krone, die Licht durchlassenden Stellen werden trübe; dadurch nimmt die Helligkeit des eintretenden Lichtes bedeutend ab, sodass die Fliegen jetzt sehr leicht wieder den Ausgang finden können. Bald schliesst sich die Krone, die aufrechtstehende Lippe wird schlaff und senkt sich. In einer solchen Blüthe finden wir kein einziges Insekt mehr und die Fliegen, die nach einer 24stündigen Gefangenschaft ihre Freiheit zurückfinden, können noch von Glück sprechen, denn bei anderen Aristolochia-Arten, z. B. Aristolochia ornithocephala kommen sie niemals mehr an's Tageslicht und finden in ihrem Gefängniss gleichzeitig ihr Grab.

Die Aristolochia barbata ist nicht die schönste Aristolochia des Gartens. Im östlichen Theil desselben finden wir noch andere Arten mit schönen Blüthen, wie die bereits früher genannte A. ornithocephala, A. labiosa, A. elegans, A. nitida, A. ridicula etc.

Wir betreten nun an der anderen Seite die Rotang-Abtheilung. Ein wenig Vorsicht ist hier am Platze; verlieren wir diese aus dem Auge, so fühlen wir uns sofort festgehalten durch die langen, mit zahllosen scharfen, nach hinten gebogenen Haken versehenen Kletterorgane, die aus den Blattwinkeln zum Vorschein kommen oder als stark verlängerte Mittelnerven die Enden der langen Blätter bilden; echte Greiforgane, die sich an unserer Kleidung festheften oder schmerzliche Schrammen in unsere Hände reissen.

Weit besser als irgendwo im Urwalde giebt uns der Rotang im

botanischen Garten eine Vorstellung von der Art und Weise seines Kletterns und wie er von dem einen Baum auf den anderen übergeht. Fassen wir z. B. No. 58, mitten in der Abtheilung, in's Auge. Senkrecht geht er nach oben bis in die höchsten Zweige seines Stützbaumes, sich überall an den Zweigen der Krone festsetzend. Mit seinem durchwachsenden Gipfel und stets neugebildeten Greiforganen bewegt er sich von Baum zu Baum fort, wobei er sich bald von seinem Wurzelende mehr entfernt, bald nach Umständen sich dieser Stelle wieder nähert.

Verfolgen wir den Stengel vom Baume aus, in dessen Krone er sich unserer weiteren Wahrnehmung entzieht, bis zur Stelle, wo er in der Erde wurzelt, dann sehen wir, dass der Abstand dieser beiden Punkte von einander ein sehr bedeutender ist. Ausser den Greiforganen unterstützen den Rotang beim Klettern auch die rechtwinkelig abstehenden Stacheln, womit die Blattscheiden versehen sind. Aeltere Blätter fallen ab und hierdurch verliert die Pflanze einige ihrer Haftorgane. Auch die stachligen Blattscheiden fallen, unnütz geworden, ab, und der jetzt glatte, grüne Rotangstengel fällt zum Theil nach unten; doch hat er sich vorher schon an einer Anzahl anderer Stellen festgeheftet. Die älteren zur Erde gefallenen Theile liegen gleich Tauen von bedeutender Länge über den Boden ausgebreitet, und wenn wir uns der Mühe unterziehen den Stengel zu messen, welcher beim Pfahl 58 im Boden wurzelt, dann finden wir eine Länge von nicht weniger als 225 Fuss; eine Länge, die natürlicherweise in den Urwäldern noch oftmals übertroffen werden kann.

Nach diesem Blick in die Rotang-Abtheilung kehren wir auf unseren Fusspfad zurück. Dort, wo die Rotang's zu unserer Linken aufhören, betreten wir das Gebiet der Erd- und Himbeeren — Rubus spec. div. — die wir lieber mit Stillschweigen übergehen. Vielleicht dass einmal eine rationell betriebene Kultur mit diesen Früchten noch etwas zu wege bringt; bis jetzt sind sie interessanter vom botanischen und pflanzen-geographischen Gesichtspunkte, als von gastronomischem Werthe.

Auf die Rubusarten folgen, wieder zur linken Hand, die kletternden Leguminosae, worunter wir alsbald den Abrus praecatorius (206) — Saga — Jequirity — bemerken, in Indien allgemein bekannt wegen der schön rothen, schwarzgefleckten Bohnen, ein beliebtes, doch sehr gefährliches Spielzeug der Kinder, da diese Samen äusserst giftig sind. Das Decoct der Blätter — daoen saga — ist ein allgemein bekanntes inländisches Heilmittel bei Kehlkopfkrankheiten.

Gleich daneben finden wir ein Paar Exemplare von Clianthus Binnendijkii (205), der sich als Zierpflanze gewiss sehr gut ausnehmen würde, wenn ihm dazu der nöthige Raum angewiesen werden könnte. Noch manche andere interessante Pflanze könnten wir in dieser Leguminosen-Abtheilung anführen; ich nenne allein noch die verschiedenen Arten von Mucuna — Kwas — mit schönen Blüthentrauben aber gefährlichen Hülsenfrüchten, die mit feinen Nadeln bekleidet sind, welche bei jeder Berührung sofort in die Haut eindringen und ein gewaltiges Jucken verursachen. Weiter zahlreiche Arten von Bauhinia mit zierlichen Blüthen und manchmal auch schönen Blättern, welche so aussehen, als wären zwei Blättchen am Rande mit einander zusammengewachsen — Koepoe-koepoe —.

Weiter Canavallia gladiata — Kakara-parrang — von der alles, mit Ausnahme von Wurzel und Stamm, von den inländischen Gastronomen gegessen wird, und eine Anzahl Acacien, Caesalpinien und die zur Fischvergiftung gebrauchten Derris-Arten.

Auf der gegenüberliegenden Seite, an der Ecke von XII B, finden wir die Melastomaceae, von denen ich nur Medinella Teijsmanii, von Teijsmann in der Minahassa gefunden, (233) Dissochaeta cyanocarpa (217) mit grossen und schweren Trauben von blauen Früchtchen, und Marumia spec. div. erwähnen will.

Wir setzen unseren Spaziergang zwischen den Anonaceae und Menispermaceae XI A und B in der Richtung zum Tji-Balok fort. Links fallen uns die hellen rothen Früchte von Artabotrys Blumei, A. suaveolens und A. odoratissimus auf; interessante Kletterpflanzen, die ihre Zweige mittels Haken an anderen Zweigen oder benachbarten Pflanzen aufhängen. Sehr eigenartig ist es, dass diese Haken höchst empfindlich sind, denn, sobald sie einen Zweig gefasst haben, nehmen sie durch den Druck und die Reibung, welche der Zweig auf das Gewebe des Hakens ausübt, bedeutend an Dicke und Festigkeit zu und werden hierdurch mit dem Zweig bald so innig verbunden, dass sie unmöglich wieder getrennt werden können.

Die Blüthen der Artabotrys sind nicht weniger bemerkenswerth als die Kletterhaken und es ist gewiss der Mühe werth, hier einen Augenblick zu verweilen, um fest zu stellen, dass sie vollständig geschlossen sind und auch während der ganzen Dauer des Blühens geschlossen bleiben, so dass sie stets nur mit eigenem Pollen befruchtet werden können, und Pollen von anderer Herkunft unmöglich auf die Narbe gelangen kann. In dieser Hinsicht sind deshalb die Artabotrys-Arten der lebende Beweis gegen die allgemeine Gültigkeit des

bekannten biologischen Satzes, dass es für die Erhaltung der Lebens-Energie einer jeden Pflanze und eines jeden Thieres absolut erforderlich sei, von Zeit zu Zeit mit einem Individuum von anderer Herkunft gekreuzt zu werden.

An Lebens-Energie fehlt's der Artabotrys nicht und doch müssen diese Pflanzen während tausend und aber tausend Generationen sich stets selbst befruchtet haben, ohne dass Kreuzung mit einem anderen Individuum möglich war. Aus der Thatsache, dass alle jetzt lebenden Arten dieses Geschlechtes geschlossene Blüthen besitzen, ist ausserdem zu schliessen, dass diese Eigenschaft von einer gemeinschaftlichen Stammform ererbt wurde und dass, trotzdem das Keimplasma niemals eine wesentliche Aenderung durch Verschmelzung mit dem Keimplasma anderen Ursprunges erfahren konnte, die Nachkommen doch so bedeutend variirt haben, dass daraus im Laufe der Zeiten verschiedene gut charakterisirte Arten entstanden sind.

Unser Weg bringt uns auf den Fusspfad, der längs des Tji-balok führt; wir biegen rechts ab; zur linken Seite erblicken wir eine Reihe Bambus-Arten und rechts eine Abtheilung der Menispermaceae. Einige Reihen von Steinhaufen, rings um Stützbäume aufgeschichtet, ziehen bald unsere Aufmerksamkeit auf sich. Wir sind hier im Quartier der Becherpflanzen, von denen leider viele eingegangen sind. Die Steinhaufen zeugen von den vergeblichen Anstrengungen des Hortulanus, um durch verschiedene Abänderungen in der Kulturweise diese Nepenthes-Arten, die hier in diesen niedrigeren Gegenden nicht zu Hause sind, am Leben zu erhalten.

Ein wenig nach Innen zu findet man jedoch einzelne dieser Pflanzen noch am Leben, ja selbst reich beladen mit ihren eigenthümlichen Bechern, womit sie bekannterweise Insekten fangen. Die Becher sind zum Theil gefüllt mit einer Flüssigkeit, die durch die Pflanze selbst abgesondert wird. Dass das Wasser darin nicht zufällig vorkommt, oder aus aufgefangenem Regenwasser besteht, sehen wir sofort beim Oeffnen eines jungen Bechers, dessen Deckel noch geschlossen und der doch zum dritten Theile mit Wasser gefüllt ist.

Betrachten wir einen ausgewachsenen Becher, so sehen wir Ameisen daran emporklettern, um den Deckel oder den Rand des Bechers zu erreichen, wo ihnen Nektar geboten wird. Bald aber sehen wir auch, wie eine solche Ameise auf dem glatten Becherrande ausgleitet und in den Becher geräth. Einmal hineingefallen, kommt sie nicht mehr heraus; die glatte Innenwand lässt ein nach Aufwärtsklettern nicht zu. Sie fällt zurück und ertrinkt, um bald in dem Inhalte des Bechers aufge-

löst zu werden. Diese Flüssigkeit ist nämlich durchaus nicht gewöhnlichem Wasser gleich zu stellen, sie besitzt vielmehr gleich unserem Magensafte die Eigenschaft, animalische Stoffe aufzulösen; die Lösungsprodukte werden hierauf von der Pflanze absorbirt.

Oeffnen wir einen solchen, sich in voller Thätigkeit befindlichen Becher, dann finden wir auch eine Anzahl Leichen, oder besser gesagt die Chitin-Skelette und andere unverzehrbare Theile der Ameisen darin vor; und wenn wir ein Stückchen der Wand (vom untersten dritten Theile des Bechers) genauer betrachten, dann sehen wir auch die Drüsen, welche jene höchst eigenthümliche Flüssigkeit absondern.

Wir gehen nun an einem schönen Exemplar der Arundinaria stricta vorüber (ein gelber Bambus), und nähern uns dann den Vitis- und Cissus-Arten — indische Trauben —, wovon uns viele durch schöne Farbe und Grösse auffallen, die aber ein höchst unangenehmes Gefühl in der Kehle verursachen, wenn wir uns verlocken lassen, davon zu essen. Längs der Malpighiaceae mit ihren eigenthümlich geflügelten Früchten (Tristelateia, Heteropteris, Hiptage) und den Salacia's — (Hippocrateaceae) mit ihrem dunkelen Laube und feuerrothen Aepfeln, die uns an Apfelsinen erinnern, kommen wir gerade gegenüber dem Bureau des Obergärtners auf den Fahrweg, den wir soeben verliessen, zurück. Wir lassen die beiden aus Latten zusammengesetzten Treibhäuser vorläufig links liegen, ebenso die Gasfabrik, welche die mehr südlich liegenden chemischen Laboratorien, das Museum und das pharmakologische Laboratorium mit Gas versieht, und betreten den Fusspfad auf der linken Seite der Gasfabrik. Rechts, in der Abtheilung F, fällt uns alsbald die bekannte Petraea volubilis in's Auge, die ihrer schönen Blüthen wegen nicht mit Unrecht den Namen der „indischen Syringe" bekommen hat; etwas weiter finden wir die nicht weniger bekannte und jetzt durch ganz Indien verbreitete, doch darum nicht eben überall willkommene Tjinté — Lantana spec. div. — die, ursprünglich aus Amerika eingeführt, hier ein Eldorado für ihre Entwickelung gefunden hat.

Etwas weiter treffen wir Faradaya papuana (9) mit ihren reichen Trauben aus grossen, weissen Blüthen an, abermals eine myrmecophile Pflanze, mit einer grossen Anzahl Kelchnektarien, die in der Regel stark durch Ameisen ausgebeutet werden.

Nicht weit davon befinden sich noch zwei andere Pflanzen, die ein gleiches Bündniss mit den Ameisen geschlossen haben, nämlich Gmelina asiatica (16) und Gmelina bracteata (17), von denen die letztere der Armee ihrer Vertheidiger nicht nur Nahrung darbietet,

sondern auch Wohnung und die Gelegenheit zwischen den Schutzblättern ihr Nest zu bauen, wo sie ihre Larven und Cocons versorgen können. Die Blüthenrispe ist nämlich reichlich mit Schutzblättern versehen, und zwar in unmittelbarer Nähe des Platzes, die den Ameisen zur Vertheidigung anvertraut wurde. Berühren wir nur sacht eine solche Blüthenrispe, dann sehen wir plötzlich tausende von Ameisen aus ihren Verstecken zum Vorschein kommen, und auf dem grünen Kelche nehmen wir eine Menge runder, reichlich Honig absondernder Nektarien wahr. Bei dieser Pflanze gehört es denn auch zu den grössten Seltenheiten, dass eine Krone durch die Biene angebohrt wird; der Schutz kann deshalb hier ein vollkommener genannt werden.

An der linken Seite des Pfades finden wir üppige Exemplare des Gnetum edule und weiter kletternde Pandanaceae — Freycinetia's —, rechts Porana volubilis (39) und Antigonum leptopus — die „weissen Brautthränen" neben den rothen. Mehr als die systematische Verwandtschaft hat der holländische Name diese Pflanzen neben einander gebracht, denn die letztere ist eine Polygonacee, die erstere eine Convolvulacee. Weiterhin treffen wir Batatas edulis an — die Bataten oder Oebie djawa — die Kartoffeln der Inländer, von deren Schösslingen man sagt, dass sie unsere Spargel vertreten, und noch verschiedene Arten Ipomoea, Convolvulus, Argyreia, Pharbitis, worunter die Ipomoea pes caprae — Ziegenfüsschen — nach der eigenthümlichen Blattform so genannt wird.

Wir gelangen jetzt längs des Laboratoriums für Photographie und Zinkographie zu den auf die Convolvulaceae folgenden Thunbergia's mit gelben und auch mit blauen Blüthen, von denen vor allen Thunbergia grandiflora bei den europäischen Wohnungen vielfach kultivirt wird. Etwas weiter finden wir Solandra grandiflora von Jamaica, mit einigen hundert grossen, schön gefärbten Blüthen, und kommen darauf mehr und mehr in das Gebiet der kletternden Bignoniaceae.

An der Stelle, wo sich der Weg krümmt, beginnt das Quartier der kletternden Apocynaceae und Asclepiadaceae, darunter die Kautschuk liefernden Willughbeia's (49) und Landolphia's, Schlingpflanzen, deren beblätterte Sprosse sich hoch in den Kronen der Stützbäume verlieren. Auch finden wir hier die stets blühenden Allamanda's (50) mit ihren grossen, gelben, und Beaumontia's (68) mit weiss und roth gefleckten, zierlichen Blüthen. Etwas weiter wieder den Strophantus, eine Pflanze, die in letzterer Zeit sehr bekannt geworden ist, da sie ein Heilmittel für Herzkrankheiten enthalten soll. Gerade gegenüber dieser und den Leuconotis finden wir zur rechten Seite die Wachs-

blumen — Hoya spec. div. — und weiter einwärts (169) Marsdenia tinctoria, woraus man in den holländischen Besitzungen ausserhalb Java eine Art Indigo zu bereiten versteht.

Nun betreten wir zur linken Seite das Gebiet der Jasminium's, eine reich repräsentirte Gruppe, wozu auch die Melati — Jasminium Sambac — gehört. Doch wird unsere Aufmerksamkeit unwillkürlich durch die Mussaenda's an der gegenüber liegenden Seite abgelenkt, deren helle, silberweisse „Blätter" direkt in's Auge fallen. Die Mussaenda's sind kletternde Rubiaceen, die in den Büschen und längs der Wege in höheren Berggegenden, bis auf ansehnliche Höhen über dem Meeresspiegel, angetroffen werden, und die eben durch ihre silberweissen Blätter sofort unsere Aufmerksamkeit in Anspruch nehmen.

Bei näherer Betrachtung wird es uns klar, dass diese Blätter zum Blüthenkelche gehören, und dass es eigentlich einer der fünf Kelchzähne ist, der bedeutend vergrössert durch seine auffallende Farbe die Schmetterlinge anzulocken vermag. Die Mussaenda ist nämlich wieder eine jener Pflanzen, die in ihrer Existenz vollkommen von Insekten abhängig sind. Wir bemerken denn auch bald, dass von der einen Pflanze nur männliche und von der anderen nur weibliche Blüthen gebildet werden. Die Insektenhülfe ist deshalb nothwendig, um die Pollenkörner auf die Narben zu übertragen; da die gelb gefärbten Blumen selbst nicht leicht bemerkt werden, finden dieselben in dem silberweissen Kelchblatte ein ausgezeichnetes Mittel, um sich bereits aus grösserer Entfernung bemerkbar zu machen.

Auf die Mussaenda's folgen die Uncaria's, wozu auch der Gambir gehört — Uncaria gambir — als adstringirendes Mittel bekannt, welches als Zusatz zum Betel, Pinang und Kalk beim Sirihkauen Verwendung findet, und ausserdem in Europa als Gerbemittel hohen Werth besitzt. Die Uncaria's sind wieder merkwürdig durch die Art und Weise, mit der sie ihre Zweige aneinander und an anderen Pflanzen mit reizbaren Haken festheften, wie wir dieses bereits bei einer ganz anderen Familie — den Anonaceae — besprochen haben.

Wir nähern uns nun an der linken Seite der Palmen- und Rotang-Abtheilung X. E., worin wir schon die Antiaris toxicaria gefunden haben, und wandern jetzt längs des Gebietes der kletternden Loganiaceae — Fagraea spec. div. — weiter. Unter diesen Letzteren finden wir etwas mehr einwärts Fagraea oxyphylla (37), von der alle Blüthen ohne Unterschied durch die Holzbienen angebissen werden, die sich jedoch, vollständig unabhängig vom Insektenbesuche, selbst be-

fruchtet; noch etwas weiter einwärts am Mittelpfade dieser Abtheilung sehen wir Fagraea imperialis (157) mit ihren kolossalen Blumen, die grössten des Gartens, vielleicht der ganzen tropischen Flora. Die Krone hat die Form eines Trichters mit einem Eingang von 22 cm Weite; bleiben wir einen Augenblick beim Baume still stehen, so sehen wir, besonders am frühen Morgen, eine Anzahl Vögel auf die Blumen zufliegen und beinahe ganz darin verschwinden, um den reichlich abgesonderten Honig aufzusaugen, wobei die Vögel gleichzeitig für die Uebertragung des Pollens sorgen. Ist die Blüthezeit vorbei, dann prunkt der Baum mit grossen, schweren, perlfarbigen Früchten. Nicht weniger eigenthümlich sind auch die flügelförmigen Ausbreitungen am Grunde der Blattstiele, von denen die Ameisen Vortheil zu ziehen wissen, indem sie darunter ihr Nest bauen; allem Anscheine nach behagt ihnen dieser Platz; denn sie finden darunter nicht allein Schutz gegen äussere nachtheilige Einflüsse, sondern auch noch Honig, welcher durch eine ziemlich grosse, gelbgefärbte Honigdrüse abgesondert wird, die sich, wenn man den Blattflügel abschneidet, bequem wahrnehmen lässt.

Auf unseren Pfad zurückkehrend, sehen wir Strychnos Tieuté (21), eine höchst giftige Pflanze, deren Saft das schärfste Pfeilgift, das Oepas tieuté, liefert, welches durch seine grosse Menge Strychnin sehr schnell den Tod herbeiführt. Die mehr bekannte Strychnos nux vomica finden wir an anderer Stelle im Garten.

Längs einiger kletternder Compositae — aus welcher Familie wir in der europäischen Heimath nur krautartige Pflanzen kennen — führt uns der Weg zurück in die Livistona-Allee. Ehe wir unseren Spaziergang in diesem westlichen Theile beendigen, erübrigt uns noch ein Besuch des Gebietes auf der anderen Seite des Tji-balok — das zwischen diesem Bach und der Canarien-Allee gelegen ist.

Zu diesem Zwecke wandeln wir längs des Rosengartens und der Abtheilungen XII C A und XI A, gehen über die Brücke und wenden uns dann nach rechts. Unsere Aufmerksamkeit wird gleich durch Caesalpinia coriaria in Anspruch genommen, einem Baume mit dunkelem, fein vertheiltem Laube, dessen eigenartig gedrehte Hülsenfrüchte wegen ihres grossen Tanningehaltes ein wichtiges Gerbemittel bilden, bekannt und exportirt unter dem Namen „Divi-Divi.“ Etwas weiter am Rande des Fusspfades steht eine japanische Eiche — Quercus glabberima —, die uns jedoch in keiner Hinsicht eine Vorstellung giebt von den stolzen Waldriesen dieses Geschlechtes in den höheren Berggegenden Javas. Im Uebrigen ist Abtheilung XIII I zum grössten Theile von den Familien der Araliaceae und Leeaceae besetzt.

Der Fusspfad, mit dem Flusse parallel laufend, führt uns in's Gebiet der Verbenaceae, Bignoniaceae, Cordiaceae, Malvaceae u. a. In der Abtheilung XI I treffen wir unter anderen einige Arten von Vitex und Premna an, wie Vitex pubescens — Laban — und Premna parasitica (5), die sich mit ihren zahllosen Armen an ihrem Stützbaume festklammert. Rechts längs des Flusses sehen wir zwei Exemplare von Tectona grandis (25), dem Baume, der das ausgezeichnete, harte Djati-Holz liefert, und der in den niedrigen und trockenen Gegenden von Mittel- und Ost-Java in ausgebreiteten Wäldern vorkommt; ihnen gegenüber Tectona Hamiltoniana aus Hinter-Indien.

Weitergehend fällt unser Blick auf den sonderbaren Derwisch-Baum aus Nubien — Kigelia pinnata — (46), dessen lange, drehrunde schwere Früchte an langen Stielen senkrecht nach unten hängen; einen Baum, den wir auch an anderen Stellen wieder finden werden, u. a. im Palais-Garten dicht bei der Brücke. Etwas weiter zu unserer rechten Seite sehen wir den Calabassen-Baum aus Brasilien — Crescentia cuneifolia — und daneben das nicht weniger eigenartige Phyllarthron comorense (49) von Mauritius mit höchst eigenthümlichen, aus verschiedenen Gliedern aufgebauten Blattorganen.

Rechts und links treffen wir eine ziemlich grosse Anzahl Exemplare von Flacourtia sapida[1]) an (51), deren schöne, rothe, angenehm sauer schmeckende Früchte unter dem Namen „Lobi-lobi" allgemein bekannt sind.

Etwas weiter einwärts finden wir eine schöne, beinahe immer blühende Spathodea (29) aus dem tropischen Afrika, ein Geschlecht, das auch in unserem Archipel seine Vertreter hat. (Siehe z. B. Nr. 2—10 in derselben Abtheilung.) Diese Art — Spathodea campanulata — ist ohne Zweifel der schönste Baum unter den Bignoniaceae, weshalb er auch vielfach in den Gärten der Europäer zu Buitenzorg vorkommt; beinahe das ganze Jahr prunkt er mit seinen grossen, roth und gelb gefleckten Blüthen, die fröhlich aus dem Grün hervortreten. Eigenthümlich ist es, dass die Blumenkrone sich unter dem Schutze einer wässerigen Flüssigkeit entwickelt, die von der Innenseite des Kelches abgeschieden wird. Die Kelche haben die Form weiter, kegelförmiger Säcke, welche in eine Spitze auslaufen und sind vollständig mit Flüssigkeit gefüllt.

---

[1]) Der roth gefärbte Pfahl mit dem Namen bezeichnet hier und überall im Garten, dass der Baum in der Abtheilung, worin er angetroffen wird, eigentlich nicht zu Hause ist.

Schräg hinter dieser Spathodea steht ein brasilianisches Sparattospermum lithontripticum (26), die in der Blüthezeit tausende und aber tausende goldgelbe Blumen entfaltet.

Da, wo sich der Weg krümmt, finden wir ein reich mit „Kerzen" behangenes Exemplar von Parmentiera cereifera aus Panama, wo sie, wie man berichtet, ganze Büsche bildet, die ein eigenartiges Aussehen zeigen müssen. „In entering such a forest", sagt Seemann, „a person might almost fancy himself transported into a chandlers shop."

In Abtheilung XI G, an der wir links vorbeigehen, haben die Solanum's, Clerodendron's und Calpicarpa's ihren Platz gefunden, während XI F von den Malvaceen eingenommen wird, worunter der bekannte Waroe — Hibiscus tiliaceus — und verschiedene Arten und Varietäten von Hibiscus rosa-sinensis — Kembang Sapatoe — Hibiscus schizopetalus etc.

Unser Pfad führt uns zurück zur Canarien-Allee und wir haben jetzt noch Gelegenheit uns die herrlichen, kühlen Treibhäuser anzusehen, wo wir eine Auswahl von Lycopodium's und Farnen, Passiflora's und Tacsonia's, Selaginella's und Bromelia's, Dieffenbachia's und Authurium's in reicher Arten-Verschiedenheit antreffen.

II.

Spaziergang durch den süd-östlichen Theil des Gartens.

Unser Spaziergang im östlichen Theil des botanischen Gartens beginnt wieder am Anfange der Canarien-Allee, aber statt dieser zu folgen, biegen wir jetzt gegenüber den Baumschulen rechts ab und verfolgen den Fahrweg. Der Theil des Gartens zur rechten Hand, ein breiter Streifen zwischen dem Fahrwege und der südlichen Grenze des Gartens bis an die Wohnungen der inländischen Arbeiter, wird zum grossen Theile durch die formenreiche Familie der Leguminosen[1]) eingenommen, die über nicht weniger als 12 Abtheilungen vertheilt sind (I A—L) und 470 Arten umfassen; bloss in den Abtheilungen II A, B, C haben ein paar andere Familien ihren Platz gefunden.

---

[1]) Die kletternden Leguminosen haben wir bereits im westlichen Theil angetroffen. XII A.

Gegenüber diesem breiten Streifen finden wir die Meliaceae und Aurantiaceae, beide Familien nicht weniger reichlich vertreten.

Der niedrige Baum mit dunkelem Laube und einer grossen Anzahl grosser Infloreszenzen mit goldgelben Blüthen und braunen, sichelförmigen Früchten zur linken Hand ist der Kembang dedesh — Saraca declinata (1) und Saraca indica (3), beide von West-Java und Sumatra, wegen ihrer Blüthen ziemlich gesucht und hier und da auch in Gärten angepflanzt.

Die daneben stehende Amherstia nobilis von Birmah wird mit Recht als einer der schönsten Bäume des Gartens bezeichnet. Man kann wohl sagen, dass er das ganze Jahr hindurch mit einer ansehnlichen Menge von grossen, nach unten hängenden Rispen blüht, deren zart rothe, gelb gefleckte Blüthen sich freundlich von den lichtgrünen Blättern abheben.

Auf Amherstia nobilis folgt ein kleines Bäumchen mit zierlichen, kirschrothen Blumenköpfchen, Brownea capitella, das sich jedoch, wie hübsch es auch sein möge, nicht im Entferntesten mit Brownea grandiceps (51) messen kann, die in derselben Abtheilung, doch etwas weiter gegen innen zu, angetroffen wird; sie blüht leider nicht so oft wie jene, doch muss sie, wenn sie die reichen Blüthenköpfchen entfaltet, unbestritten der schönste Strauch des ganzen Gartens genannt werden. Ihre grossen Blüthenköpfchen repräsentiren ein Bouquet von ziemlich bedeutender Dimension und zartrother Farbe mit gelben Staubgefässen.

Am Rande des Weges ist es der Tjoelan — Aglaia odorata — (B 39 und D 8 und 9) der durch seinen herrlichen Geruch unsere Aufmerksamkeit erregt. Die kleinen gelben, wenig ansehnlichen Blüthen sind allgemein bekannt und das Bäumchen wird denn auch in ganz Indien angepflanzt.

Ausser dem Tjoelan trifft man in derselben Abtheilung eine grosse Anzahl anderer Arten der Gattung Aglaia an, worunter auch Aglaia odoratissima (41) einen angenehmen Geruch verbreitet, während Aglaia elliptica var. Ceramensis (D 18) mehr durch ihren Reichthum an zierlichen, gleich Trauben nach unten hängenden gelben Blüthen-Rispen auffällt. Die Meliaceen-Abtheilung B enthält ausser diesen noch viele andere sehr bekannte Pflanzen, z. B. die verschiedenen Varietäten von Lansium domesticum (4. 6. 52.) — die köstliche Doekoe-Kokosan- und Bidjitan-Frucht — und weiter den mehr von der inländischen Bevölkerung begehrten Katjapi — Sandoricum nervosum Bl. und Sentoel—Sandoricum indicum Cav. Ferner verweise ich noch auf Melia arguta — Tjakratjikri — ihrer Blüthen wegen bekannt,

und auf Dysoxylum ramiflorum (48 und 70), das seine Blüthen und Früchte am nackten Stamme trägt; eine Absonderlichkeit, die wir auf unserem Spaziergange noch bei anderen Bäumen wahrnehmen werden.

Längs des Fahrwegs fortgehend sehen wir, noch immer links, eine Jagera serrata D 10, ein Baum von sehr eigenthümlichem Habitus mit grossen, in Form eines Regenschirmes ausgebreiteten Blättern, und etwas weiter einen freundlichen, stets blühenden Strauch — Scepasma buxifolia Bl. (15), von der einheimischen Bevölkerung Ki-pajong genannt und vielfach längs der Kampongwege angepflanzt.

Bei der Abtheilung J und L befinden wir uns im Gebiet der Cassia's, ein in unserem Garten sehr reich vertretenes Geschlecht; vorne die stets blühende doch unansehnliche Cassia glauca, 2, 6, 7 und dahinter die höhere, doch nur zeitweilig, dann aber sehr reich blühende Cassia calliantha (9).

Mehr in der Mitte der Abtheilung steht Cassia florida (12, 14, 22), allgemein unter dem Namen Djoear bekannt, und Cassia fistula. Die langen, schwarzen Früchte der letzteren erinnern an Trommelschlegel, die denn auch als solche gebraucht zu werden scheinen, sofern die Uebersetzung von „Poppe-pauma", wie man die Pflanze auf Hitoe nennt, „womit man Jemandem auf den Rücken trommelt", die richtige ist. Die platten, scheibenförmigen Samen dagegen haben sich in der Medizin einen guten Namen erworben, da sie Rhabarber-Syrup und Ricinus-Oel entbehrlich machen. Die Cassia's in der Abtheilung L Cassia javanica 26 und Cassia nodosa 2 und 6, unterscheiden sich sehr vortheilhaft durch den Besitz von zart rothen Blüthen und diese Eigenschaft ist hier in dieser Ecke des Gartens sehr erwünscht, denn auch Schizolobium exelsum, 27 und 49, ein kolossaler Riese aus dem tropischen Amerika, öffnet während seiner Blüthezeit tausende und aber tausende goldgelber Blumen.

Bei F an der gegenüber liegenden Seite nehmen die Rutaceen ihren Anfang. Hier finden wir eine grosse Anzahl verschiedener Arten von Glycosmis, Triphasia, Clausena, Atalantia und auch die bekannte Kamoening — Murraya exotica (50) und Murraya Sumatrama (45) mit ihren angenehm, doch etwas stark riechenden Blüthen.

Gleich daneben in Abtheilung G finden wir einen Ueberfluss von Citrus-Arten, von denen ich bloss Citrus japonica (2), Citrus papaya (8) und Citrus grandis var. Sarcodactylis (77) nennen will. Erstere ist die Kumquat, die in Japan und China in grosser Menge kultivirt wird und deren Früchte verzuckert in den Handel kommen; die zweite unterscheidet sich durch die papayaartige Form der

Frucht, und die dritte ist die eigenartig monströse, bei der inländischen Bevölkerung sehr beliebte Djeroek tangan. Aegle Marmelos (G 17 und 18) in der Mitte des Fusspfades zwischen F und G, giebt uns im Decoct des Bastes oder der Wurzel ein Mittel gegen Hypochondrie, Melancholie und Herzbeschwerden, wenn man den inländischen Heilkünstlern in dieser Hinsicht vertrauen darf, während die Früchte als Leckerbissen und als Remedium gegen chronische Dysenterie gebraucht werden. Auch von Feronia Elephantum — wood-apple-tree, Kawista — (gleich daneben 19—20) werden die Früchte gegessen; in Ost-Java gebraucht man dagegen den Inhalt der Früchte als Surrogat für arabisches Gummi.

Auf den Fahrweg zurückgekommen, fällt unser Auge auf einen Baum von sehr regelmässiger Form, Xanthophyllum vitellinum, eine Polygalacee mit kolossaler Krone, deren Zweige so weit herunter reichen, dass man noch eben durchgehen kann, um die Ruhebank und den runden Tisch zu erreichen, die unter seinem Laubdache angebracht sind. Von hier aus können wir Exkursionen zum Farngarten und zur Orchideen-Abtheilung H, K, L, M und N unternehmen.

Wir empfehlen dem Besucher, der hinreichend Zeit zur Verfügung hat, das vorhin flüchtig in Augenschein genommene Terrain nochmals von einer anderen Seite aus zu betrachten, und dann wieder zu diesem Baume zurückzukehren.

Zu diesem Zwecke schlagen wir bei der Cassia javanica, L 26, den Weg ein, der in mehr süd-östlicher Richtung zwischen den Abtheilungen L und M durchführt. Wir finden dann nach einander auf diesem Spaziergange, bald links, bald rechts sehend, die folgenden Pflanzen:

Acacia Farnesiana H 3, eine ursprünglich aus Süd-Amerika eingeführte Pflanze, die sich jedoch im ganzen Archipel das Bürgerrecht erworben hat, und jetzt sehr allgemein angetroffen wird. Bei der Bevölkerung ist sie unter dem Namen Nagasari bekannt und die orangegelb gefärbten Blüthenköpfchen gebraucht man auf Java zur Bereitung von Parfüms. Die Innenseiten der noch grün gefärbten Hülsenfrüchte enthalten ein Gummi von ausgezeichneter Qualität, das sich besonders zum Verkitten von Glas- und Porzellan-Sachen eignet.

An der rechten Seite unseres Fusspfades finden wir Sophora tomentosa, D 8, eine Pflanze mit sehr eigenthümlichen, rosenkranzförmig eingeschnürten Hülsenfrüchten, die unter dem Namen „Boewaoepas“ bekannt sind.

Die Samen und Wurzeln dieser Pflanze wurden früher gegen eine Anzahl der verschiedensten Krankheiten angewendet, doch mittlerweile hat sich ihre mannigfache Anwendung als inländisches Heilmittel bedeutend vermindert, so dass sie in der Receptur beinahe nicht mehr genannt wird; es befremdet dies um so mehr, als sie früher unter den inländischen Pflanzen eine erste Rolle spielte. Früher wurde sie auf Ternate unter die „Seehäupter oder Könige aller Medikamente“ gerechnet, wie uns Rumphius lehrt; man wandte sie gegen Cholera, Pleuritis und als Antidotum an. Jetzt scheint sie nur noch hier und da als Mittel gegen Vergiftung Anwendung zu finden.

Pithecolobium Samman (36) ist ein Waldriese, der mit seinen weit ausgebreiteten Zweigen und umfangreichem Gipfel von feinem Laube die ganze Abtheilung beschattet.

Leucaena glauca K 3, ist amerikanischen Ursprunges, doch jetzt über die ganze Welt verbreitet. Die Hülsenfrüchte sind bekannt unter dem Namen Petéh ceylon, Petéh tjina etc. und werden so wie die des gewöhnlichen Petéh als Zuspeise bei der Reistafel gebraucht.

In D treffen wir auch die vielfach zu trockenen Blumensträussen Verwendung findende Flemingia strobulifera — Hahapaan — an; ausserdem viele Arten von Desmodium, wie D. elegans (23), D. triquetrum (21), D. latifolium (20) und D. gyrans (33, 34), die sogenannte Telegraphenpflanze, deren Blättchen in fortwährender Bewegung sind, und weiter das baumförmige Desmodium umbellatum (16).

Weiter bemerken wir noch Strychnos nux vomica (C 6), deren Früchte die allgemein bekannten Brechnüsse oder Krähenaugen einschliessen, die das furchtbar giftige Strychnin enthalten.

Abtheilung III A wird nahezu ganz durch die Geschlechter Agave, Fourcroya, Yucca, Cordyline und Dracaena eingenommen, die meistentheils amerikanischen Ursprunges sind.

Wir gehen an dieser Abtheilung vorbei, biegen bei den vielfarbigen Dracaena's II B rechts ab und folgen dem Fusspfad zwischen C und B. Hier finden wir eine Anzahl Arten von Albizzia, wovon einzelne, Albizzia stipulata und Albizzia moluccana, wegen ihres schnellen Wachsthums und ihrer zart gefiederten Blätter als Schattenbäume in Kaffee- und Cacaoplantagen sehr gesucht sind, während Albizzia saponaria (C 31) mehr wegen ihrer saponinhaltigen Samen bekannt ist, die beim Fischfang zur Betäubung der Fische Verwendung finden. Von Adenanthera Pavonina (B 52) werden die Samen, die dieselbe hellrothe Farbe wie die von Abrus praecatorius — Saga — besitzen, zu Ketten vereinigt und als Zierat getragen, wozu sie sich besser

eignen als letztere, da sie nicht giftig sind. In Abtheilung E, rechts vom Wege, treffen wir eine Erythrina (10) — Dadap — an, einen ausgezeichneten Schattenbaum mit hell-rothen Blüthen, der allgemein in Kaffeeplantagen angepflanzt wird, und Tamarindus indicus (7) — Assem oder Assem djawa, ein schöner Baum, der allgemein bekannt ist.

B 27 Entada scandens — Tjarioe — kann sicher eine der interessantesten Pflanzen des Gartens genannt werden; eine Liane von ungeheuerer Dimension, deren schwere Zweige einmal grosse Perpendikel bilden, ein anderes Mal gleich Korkziehern in einander gewachsen nach unten hängen und sich nach allen Richtungen über eine beträchtliche Strecke bis oben in die Kronen der Stützbäume ausbreiten, während die Hauptzweige sich weit in den Gipfeln der Canarien-Allee verlieren. In Folge des Absterbens einer Anzahl von Stützbäumen liegt sie hier und da in grossen Schlingen auf der Erde. Die Blätter sind verhältnissmässig klein und hängen an dünnen Zweiglein nach unten, während die kolossalen drei Fuss langen und 1 dm breiten Hülsenfrüchte sicher die grössten sind, die jemals von einer Art dieser Familie bekannt geworden sind.

B 4 Parkia Roxburghii ist der bekannte Petéh — Peuteuj oder Goedé — dessen unreife Samen ungeachtet ihres höchst unangenehmen, stark knoblauchartigen Geruches, gekocht oder roh von der inländischen Bevölkerung als Leckerbissen gegessen werden. Unter einer Anzahl Arten des Geschlechtes Cynometra finden wir zu unserer Rechten auch den Namnam — Cynometra cauliflora (15) —, die ihre Blüthen und Früchte unten am Stamme trägt, und etwas weiter in derselben Abtheilung noch Dialium Indum (10) — Koerandji oder Krandji — einen hübschen Baum mit schwarzen Früchtchen, deren Fruchtmus einen sehr angenehmen, frischen Geschmack besitzt.

In Abtheilung I will ich noch besonders aufmerksam machen auf Maniltoa gemmipara (33), einen Baum, der von Teijsmann auf Neu-Guinea entdeckt und von Dr. Scheffer beschrieben worden ist. Bei dieser Pflanze sind die jungen beblätterten Zweige in einer Knospe von einigen Centimetern Länge eingeschlossen, und von einer grossen Anzahl über einander liegender, in zwei Reihen gestellter Schutzblätter umgeben. Sobald die Knospe sich öffnet, kommt der ganze Zweig mit einer Anzahl dreizählig gefiederter Blätter in bereits weit vorgeschrittenem Entwickelungsstadium daraus zum Vorschein. Die Zweige hängen dann noch während geraumer Zeit schlaff nach unten und die Blätter haben eine zart rosenrothe Farbe, um bald darauf weiss und endlich grün zu werden; gleichzeitig fangen sie an sich emporzurichten. In der Zeit

des starken Wachsthums, wenn der Baum auf allen Seiten mit seinen Packeten weisser Blätter behangen ist, zeigt er ein sehr eigenthümliches Aussehen.

Maniltoa ist jedoch nicht der einzige Baum, der sich durch diese Besonderheit auszeichnet; Cynometra, Amherstia und Brownea, vor allen jedoch Brownea grandiceps (51) zeigen dieselbe merkwürdige Erscheinung; bei letzterer sind die jungen Blätter einige Zeit hübsch braun gefleckt.

Wir gehen weiter und passiren links eine Anzahl Pterocarpus-Arten, darunter Pterocarpus indicus — Aga-aga — und Pterocarpus saxatilis — Lingoa-batoe oder Lingoa kastoerie. — Diese Bäume liefern uns das berühmte Sono-Holz von Java oder Lingoa-Holz aus den Molukken, eine für Möbel sehr gesuchte Holzart.

Durch Einschneiden in den Stamm erhält man ein Harz, welches als „Angsana“ oder „Kino“ in der Heilkunde Anwendung bei chronischer Diarrhöe, Mundfäule und anderen Krankheiten findet.

Wir gehen nun über den Fahrweg und folgen dem Fusspfade zwischen III A und B, längs des Monuments, welches zum Andenken an Lady Raffles, der Gemahlin des englischen General-Gouverneurs, errichtet worden ist.

In III A finden wir u. a. eine Swietenia Mahagoni (12), den Baum, der uns das Mahagoni-Holz liefert. Augenscheinlich kommt er in diesen Gegenden schlecht fort; er gedeiht denn auch besser in den niederen Küstenländern, in der Nähe des Strandes, wo er in den letzten Jahren durch die Forstverwaltung in grosser Anzahl angepflanzt wurde. Weiter finden wir noch Cedrela serrulata (16) — Soerian — ein von der Westküste Sumatra's stammender Schattenbaum, der ebenfalls, wie auch Melia Candollei (B 12) von Timor, vielfach angepflanzt wird.

Rechts umbiegend gelangen wir zu ein Paar Exemplaren von Erythroxylum, der Pflanze, die das bekannte Alkaloid — Cocain — enthält, welches als schmerzstillendes Mittel in Gebrauch ist.

Erwähnenswerth ist, dass die eigentliche Erythroxylum coca von Lamarck, von der man sagt, dass sie die Mutterpflanze der im Handel vorkommenden Cocablätter sei, eine gänzlich unbekannte Pflanze ist, die ganz gewiss nirgends in der Welt kultivirt wird, und allein aus Herbarium-Exemplaren bekannt ist; während das ganze Produkt, welches auf den europäischen Markt gebracht wird, von zwei verschiedenen Pflanzen, Erythroxylum Bolivianum und Erythroxylum Coca var. Spruceanum, herstammt.

Es ist die letztgenannte Varietät, die wir hier antreffen. Durch Kulturversuche ist erwiesen, dass dieselbe viel schneller und besser wächst, als E. Bolivianum und auch reichlicher Blätter produzirt; ausserdem ist durch chemische Analysen festgestellt, dass dieses Produkt 4 bis 5 Mal mehr Alkaloid enthält als jenes von letztgenannter Pflanze. Die beiden im botanischen Garten kultivirten Exemplare wurden im Jahre 1875 angepflanzt. Von den Samen dieser stammen direkt oder indirekt alle Cocapflanzen ab, die jetzt auf Java kultivirt werden. Als Besonderheit will ich hier noch bemerken, dass die Erythroxyleae heterostyl-trimorphe Blüthen tragen, und dass diese beiden, ursprünglich auf Java eingeführten Pflanzen, dolichostyl sind. Von diesen dolichostylen Pflanzen ist jetzt die vierte Generation in Kultur. Glaubte man früher, dass die Erythroxyleae, die hauptsächlich in Amerika zu Hause sind, im malayischen Archipel nicht vorkämen, so hat jetzt die Untersuchung gelehrt, dass diese Meinung falsch war. In derselben Abtheilung K finden wir unter anderen als indische Arten E. Burmannicum Griff. (5), E. longistipulatum (10); E. ecarinatum (30) und E. bancanum (32), alle baumartige Repräsentanten dieses Geschlechtes, die jedoch, wie eine diesbezügliche Untersuchung erwiesen hat, nur Spuren von Cocain enthalten.

An der Ecke der Abtheilung II B will ich noch auf Cedrela febrifuga (19) verweisen, deren Rinde als tonisches und fiebervertreibendes Mittel in der Heilkunde sich einen guten Namen erworben hat.

Auf unserem Weg zum Teiche und längs desselben gehen wir an ein paar riesenhaften Urostigma's vorbei: U. giganteum — Kiara pajong und U. glabellum — Kiara boenoet 1 C —, beide von sehr hohem Alter, deren Stamm und Zweige von unten bis oben mit Epiphyten von allerlei Art bedeckt sind: Orchidaceae, Farnen, Loganiaceae, Aroideae u. s. w.

Welch enormen Umfang diese beiden Urostigma-Arten auch besitzen mögen, so werden sie hierin doch durch Urostigma elasticum, von dem wir dem kleinen Teiche gegenüber ein paar Prachtexemplare vorfinden, noch übertroffen. Dieses Urostigma, auf Java Karet genannt, ist ohne Zweifel keinem Besucher gänzlich unbekannt, und doch wird man Mühe haben, in ihm die Kautschuk-Pflanze wieder zu erkennen, die wir wegen ihrer grossen, fein geaderten Blätter und ihrer schönen rothen Blattscheiden daheim im elterlichen Hause mit der äussersten Vorsicht zu kultiviren gewohnt waren. Hier finden wir dasselbe Urostigma als einen Waldriesen von kolossalem Umfange vor, der auf allen Seiten hunderte von Luftwurzeln zur Erde sendet und

unter dessen weit ausgebreiteten Zweigen und vollem Schatten eine sechseckige, von allen Seiten offene Rotunde mit hölzernem Tisch und eisernen Gartenstühlen angebracht ist. Urostigma elasticum liefert eine ausgezeichnete Sorte Kautschuk, die auf dem europäischen Markte einen sehr guten Namen hat.

In dem kleinen Teiche, der sein Wasser aus dem viel höher gelegenen grossen Teiche empfängt und aus dessen Mitte sich ein Wasserstrahl von einigen Metern Höhe als Fontaine erhebt, treffen wir verschiedene Nymphaea-Arten, mit herzförmigen, auf dem Wasser treibenden Blättern und weissen, rothen, wohl auch gelben Blüthen an, die uns an die Nymphaea's und Nuphar's der europäischen Wasserflächen erinnern. Meliosma's, deren rispenförmige Inflorescenzen von einigen Fuss Länge sich im Wasser wiederspiegeln; ein paar nahezu pechschwarze Stämme von Nephelium altissimum (ein Ramboetan mit saueren, ungeniessbaren Früchten); dahinter eine Heynea Sumatrana (30) und uns gerade gegenüber Heynea fruticosa (31), mit ihren schweren Trauben rother Früchte, die aufgesprungen ihre von einem weissen, saftreichen Arillus umgebenen Samen sehen lassen: Alle diese Pflanzen tragen das ihrige dazu bei, um den Reiz dieses Lieblingsplätzchens der Einwohner Buitenzorg's noch bedeutend zu erhöhen.

Wir setzen unseren Spaziergang längs des Teiches bis an den Fusspfad zwischen den Abtheilungen L und G fort, und verfolgen diesen Pfad, um längs des Farngartens zur Bank unter dem Xanthophyllum vitellinum zurück zu kehren. Unterwegs finden wir noch Zizyphus jujuba G 40, wovon Wurzel und Rinde wegen ihrer tonischen Eigenschaften als Heilmittel gebraucht werden, während das gummiartige Fruchtfleisch gleich dem von Zizyphus vulgaris (aus Syrien) den Hauptbestandtheil des bekannten „Jujubes" bildet, eines Hausmittels, welches jedoch in der Regel aus Gummi, gemischt mit einigen aromatischen Substanzen, besteht. Links passiren wir drei grosse Eichen, Quercus pseudomoluccana (85), Q. platycarpa (84) und Q. spicata (77), die eigentlich mehr in höheren Berggegenden, ± 5000 Fuss über dem Meer, zu Hause sind, doch auch hier im Garten sich zu schönen, kräftigen Stämmen entwickelt haben, die reichlich blühen, und deren Eicheln in der Regel in grosser Anzahl auf dem Wege liegen. Rechts um die Ecke biegend machen uns die grossen, mit zwei langen Flügeln versehenen Früchte, die wir auf dem Boden finden, auf den kolossalen Stamm von Dipterocarpus Spanoghei am Rande des Farngartens aufmerksam, während wir gerade gegenüber den javanischen Vertreter

des in unseren holländischen Dünengegenden so bekannten „Pfaffenkäppchens“, — Evonymus javanicus, G. 110 — vorfinden.

Am Baume vorüber, „der goldene Eier trägt“, Gonocaryum pyriforme (114 und besonders 106), gelangen wir wieder zu unserem Ausgangspunkt unter den Schatten des grossen Baumes zurück. Wir wandeln jetzt längs des Farngartens (II N und K), reich beschattet durch zahlreiche Exemplare von Evia borbonica — Kadongdong tjoetjoek —, die hier als Schattenbäume gepflanzt sind, und deren gelbe, angenehm riechende Früchte zerstreut auf der Erde liegen. Unter den zahlreichen Vertretern der in den Tropen so äusserst formenreichen Abtheilung der Farne will ich nur einzelne Arten hervorheben, die wegen der einen oder anderen biologischen Eigenthümlichkeit unsere besondere Aufmerksamkeit beanspruchen. An erster Stelle nenne ich Lygodium scandens und L. pinnatifidum, beides Farne mit eigenthümlich vertheilten Blättern und ausserdem bemerkenswerth, weil sie sich mit sehr dünnen Stengeln um ihren Stützbaum winden. Ferner Polypodium Linnaei und P. quercifolium (44), die als echte Epiphyten mit ihrem braun oder schwarz geschuppten, schlangenförmigen Stamme am Baume emporklettern und die hauptsächlich wegen der speziellen Anpassungen, die ihnen den Erdboden vollkommen entbehrlich machen, bemerkenswerth sind.

Die eben genannten Polypodium's zeigen die eigenthümliche Erscheinung der Heterophyllie, d. h. der Ausbildung von Blättern verschiedener Form und Funktion. Man findet bei diesen Farnen zunächst die gewöhnlichen grünen, eingeschnittenen, langen Blätter, die entweder fertil sind, soferne sie auf der Unterseite die Fortpflanzungsorgane, d. s. die Sporangien tragen, oder aber steril bleiben. Beiderlei Blätter, steril oder fertil, stimmen in Form und Grösse mit einander überein. Ausser diesen langen, grünen Blättern trägt der Stamm auch noch andere, die viel kleiner sind und an getrocknete Eichenblätter erinnern. Dieselben sind mit der Basis gegen den Stamm angedrückt und stehen im Uebrigen senkrecht empor, sich nur wenige Centimeter vom Stamme des Stützbaumes entfernend.

Als selbständig assimilirende grüne Blätter haben sie nur eine sehr kurze Lebensdauer; wenige Wochen nach ihrer vollständigen Entwickelung vertrocknet bereits das eigentliche grüne Blattgewebe und sie erhalten die braune Farbe dürrer Blätter.

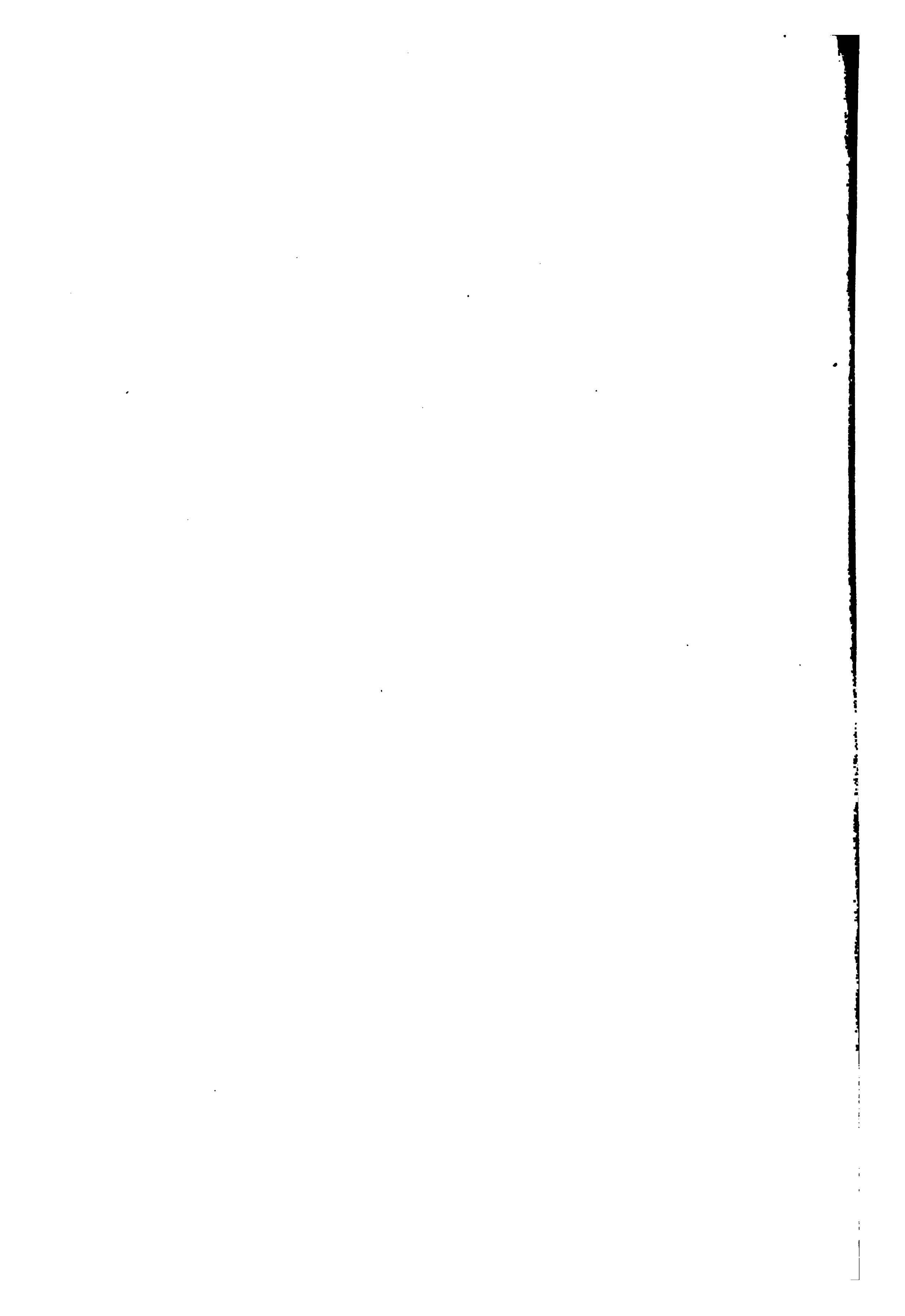
Besonders merkwürdig ist es aber, dass das vertrocknete Blatt nicht abfällt, sondern in diesem Zustande noch sehr lange am Stamme sitzen bleibt.



Verlag von Wilhelm Engelmann, Leipzig.

Lichtdruck von Julius Klinkhardt, Leipzig.

Blick auf die Insel im Botanischen Garten.



Die Form, die Art der Befestigung und auch die lange Dauer ihres Bestehens in getrocknetem Zustande machen nun diese Blätter ausserordentlich geeignet, um alle möglichen Pflanzenabfälle, Blattstücke, Rindentheilchen und Wasser, welches längs des Stammes herunterläuft, aufzufangen und zu bewahren, worauf sich dies Alles bald in Humus umsetzt. In der That haben auch diese eigenthümlichen Blätter die Rolle von Humus-Sammlern übernommen, in denen sich das Wurzelgeflecht des Farnes ausbreitet, um daraus die für Wachsthum und Entwickelung nöthige Nahrung zu ziehen.

Man kann deshalb sagen, dass diese Epiphyten sich ihr eigenes Nest bereiten, um ganz und gar unabhängig vom Boden auf dem Stamme des Waldbaumes leben zu können. So kommt es, dass dieser Farn auf Baumstämmen und Zweigen fortkommt, worauf andere Epiphyten nicht mehr zu existiren vermögen. Man trifft denn auch häufig in den dichten Gebirgswäldern grosse, stark entwickelte Exemplare dieser Polypodien hoch oben auf ziemlich dünnen Lianen an.

In dieser Hinsicht nicht weniger interessant sind die Platycerium's, von denen drei Arten an den Schattenbäumen des Farngartens vorkommen, Platycerium grande, Pl. biforme und Pl. alcicorne. Auch bei diesen Farnen treten ausser den gewöhnlichen Blättern von sehr eigenthümlicher Form, die diesen Pflanzen den Namen „Hirschhornfarn“ verschafft haben, und die bald auf einem speziellen, nierenförmigen Blatttheil, bald an den Enden der Blattzipfel die Sporen erzeugen, noch ganz anders geformte Blattgebilde auf, die gleichsam an den Stützbaum angeklebt sind. (Siehe z. B. Nr. 79.)

Viele von diesen eigenthümlichen Blättern — die den Namen „Mantelblätter“ erhalten haben — liegen nach Art von nassen Lappen auf- und übereinander und bilden auf diese Weise einen dicken Pack von ziemlich bedeutendem Umfange. Diese Mantelblätter haben nun ungefähr dieselbe Funktion wie die soeben besprochenen Humus-Sammler der Polypodien, mit dem Unterschiede jedoch, dass sie weniger dazu dienen um Humus zu sammeln, als um den gebildeten Humus zusammenzuhalten.

Der unterste Theil eines jeden Mantelblattes besitzt eine aussergewöhnliche Dicke und eine nähere Betrachtung lehrt uns, dass dieser fleischige Theil zum grössten Theile aus Wassergewebe besteht, d. i. ein Gewebe, welches die Fähigkeit besitzt während des Regens grosse Mengen Wasser aufzunehmen, was der Pflanze in der trockenen Jahreszeit ausgezeichnet zu statten kommt. Die untersten Mantelblätter des Packes gehen allmählich in Humus über und hieraus ziehen die Wurzeln,

die sich in grosser Anzahl unter den schützenden Lagen entwickeln, die Nahrung, welche die Pflanze zu ihrer Entwickelung bedarf.

Wir werfen noch einen flüchtigen Blick auf die vielerlei Arten von Adiantum — Chevelures —, die jedoch hier auf freiem Erdboden nicht so schön sind wie im Treibhause, auf Angiopteris und Marattia sowie auf die Baumfarne, die uns jedoch in diesen niedrigen Gegenden nicht im Entferntesten eine Vorstellung geben können von ihrem kräftigen und starken Habitus in den höheren, stets feuchten Wäldern auf den Abhängen des Gebirges, und begeben uns dann zum angrenzenden Orchideen-Garten, wo zahlreiche Arten dieser im malayischen Archipel so reich vertretenen Familie mit Erfolg kultivirt werden. Ausser dem Kadongdong, den wir im Farngarten als Stütz- und Schattenbaum bemerkt haben, ist es hier hauptsächlich die Sambodja — Plumeria acutifolia —, eine Apocinacee von nur wenigen Metern Höhe mit schönen, weissen Blüthen, an welchen die verschiedenen epiphytischen Orchidaceen angebracht sind. Erdorchideen finden wir ringsum in einem weiten Kreise ausgepflanzt, während andere, wie das schon besprochene Grammatophyllum speciosum, die Riesen-Orchidee, sich selbst an den Stämmen und horizontal ausgebreiteten Zweigen des Kadongdong ihre Plätze ausgesucht haben. Es würde nicht gut angehen, hier eine Uebersicht dieser kolossalen Kollektion zu geben, worunter sich viele Arten befinden, die nicht allein wegen ihrer zierlichen Blüthen, sondern auch in manch anderer Hinsicht gewürdigt zu werden verdienen. Eine derartige Uebersicht von einigem Werthe müsste weitläufig werden und würde doch nicht zum Ziele führen. Die Orchideen blühen zu sehr verschiedenen Zeiten des Jahres, und die Chancen wären deshalb nicht gross, dass gerade die hier näher beschriebenen Formen von dem Besucher in Blüthe angetroffen würden. Wenn man den Garten durchwandert, sieht man gewöhnlich nur wenige Orchideen gleichzeitig in Blüthe, doch weiss der inländische Gärtner, dem die Aufsicht über diese Abtheilung anvertraut ist, gewöhnlich eine genügende Anzahl blühender Exemplare vorzuweisen, um den Besucher nicht unbefriedigt weiter ziehen zu lassen.

Den Orchideen-Garten quer durchschreitend, führt uns der Fusspfad von selbst zurück auf den Fahrweg, den wir soeben verliessen, zu einer gedeckten Rotunde mit Gartenstühlen, von wo aus wir eine weite Aussicht auf den viel tiefer gelegenen „Untergarten“ geniessen können, sowie auf die Palmen-Abtheilung, die hier am Abhange untergebracht ist.

Wir folgen dem Fahrwege vorläufig nicht weiter, sondern machen,

von der Rotunde ausgehend, einen Abstecher zur Abtheilung der Pandanaceen II D C und dem Waldgarten O und P, um darnach wieder zu unserem Ausgangspunkte zurückzukehren.

Das Genus Pandanus bildet bekanntlich ein höchst eigenthümliches Geschlecht von baumartigen Monocotylen, welche die besondere Eigenschaft besitzen, eine grosse Anzahl dicker, mächtiger Luftwurzeln zu entwickeln, die überall, selbst noch ziemlich hoch über dem Boden, aus dem Stamme zum Vorschein kommen.

Viele dieser Wurzeln erreichen den Boden und verzweigen sich dann unter der Erde auf gewöhnliche Weise, andere hingegen erreichen den Boden niemals. Diejenigen, welche in das Erdreich gelangt sind, verdicken sich in ansehnlicher Weise und dienen dann als Stützen des Baumes, der nunmehr aussieht, als ob er auf Stelzen stünde. Dieser Vergleich ist um so zutreffender, weil in vielen Fällen der unterste Theil des Stammes abstirbt und der Baum dann ausschliesslich auf diesen Luftwurzeln steht. Die meist langen Blätter sind in spiralförmiger Stellung am Stamme angeordnet und treten nur an der Spitze der Zweige auf, von wo sie stattlich nach unten hängen.

Die Pandanaceen sind wahre Küstenbewohner; sie gehören zur sogenannten tropischen Strandflora und sind in grosser Art-Verschiedenheit über den ganzen Archipel verbreitet. Der botanische Garten besitzt eine reichliche Sammlung dieser interessanten Gewächse, und man muss zugeben, dass dieselben hier nicht weniger üppig gedeihen wie auf ihren natürlichen Standorten.

Die Blätter vieler dieser Pflanzen werden zur Verfertigung von allerhand Flechtwerk, wie Körben zum Transporte von Handelsprodukten, Matten, Hüten (Toedoengs) verwendet, während die Früchte, die bei den verschiedenen Arten in Form und Grösse enorm differiren (man trifft unter ihnen solche an, die mehrere Kilogramm wiegen) dann und wann auch als Zuspeise zum Reis gegessen werden.

Von Pandanus odoratissimus sind die Blüthen ungemein wohlriechend und sehr gesucht; Roxburgh behauptet sogar, sie hätten den herrlichsten Duft, der ihm bekannt sei.

Besondere Aufmerksamkeit verdienen noch Nr. 31 Pandanus furcatus, der auf einem einzelnen, ziemlich hohen Stamme eine schöne Krone trägt, von welcher die langen, schmalen, scharf gesägten Blätter zierlich nach unten hängen, und Nr. 18, Pandanus labyrinthicus von Sumatra, der dicht am Boden bleibend sich ziemlich weithin ausbreitet.

Im sogenannten Waldgarten, der an die Pandanaceen-Abtheilung grenzt, sind, ohne dass hierbei die systematische Verwandtschaft berücksichtigt wurde, verschiedene Pflanzen zusammengebracht, die eines dichten Schattens und vieler Feuchtigkeit zu ihrer Entwickelung bedürfen. Wir finden hier einen wahren Schatz interessanter Gewächse, die besonders für das Studium biologischer Besonderheiten von Wichtigkeit sind.

In erster Linie möchte ich hier auf die Lycopodium's hinweisen, die in vielen Arten auf den Bäumen vorkommen, wie auch auf die zahlreichen anderen Epiphyten, mit denen, hier noch mehr als an anderen Stellen des Gartens, die grossen Stämme der Stützbäume von oben bis unten behangen und umwunden sind: Davallia, Asplenium Nidus, Polypodium acrostichoïdes, P. adnascens und P. nummularifolium, Acrostichum spicatum, Psilotum triquetrum und viele Andere. Weiter auf die Hoya's — Wachsblumen —, die mit ihren dicken, fleischigen Blättern, grösstentheils aus wasserspeicherndem Gewebe bestehend, wochen- und monatelange Dürre ertragen können; hierauf folgen die Melastomaceae mit knollenförmig verdickten Stengeltheilen, welche auch hier, wie dieses noch mehr bei knollentragenden Orchideen der Fall ist, als Wasserreservoirs dienen; kletternde Fagraea's, die hier offenbar in ihrem Elemente sind, etc.

Ganz besonders möchte ich hier auf eine sehr merkwürdige Asclepiadacee aufmerksam machen — Dischidia Rafflesiana —, deren dünne, windende Stengel und Zweige wir gerade zwischen den eben genannten Fagraea's verfolgen können. Ich will hierbei gleich bemerken, dass die Stengel der Dischidia unten absterben können, ohne dass dies die Pflanze in die mindeste Gefahr bringt, da sich dieselbe vom Boden vollständig unabhängig zu machen gewusst hat und thatsächlich selten in direkter Verbindung mit dem Boden angetroffen wird; die Stengel selbst klammern sich mit einer grossen Anzahl von Haftwurzeln, die überall unter oder neben den Blättern entstehen, am Stützbaum fest. Bei näherer Betrachtung eines solchen Dischidia-Stengels bemerken wir bald einige sehr eigenthümliche Organe, meistens zu 6—10 bei einander stehend, welche wie grüne Becher von ± 12 cm Länge aussehen. Man findet ferner, dass ein solcher Sack ganz oder zum Theile mit Wasser gefüllt und oben offen ist, wenn auch die Oeffnung verhältnissmässig klein genannt werden muss. Auf einem Längs-Durchschnitte des Bechers zeigt sich die Innenwand schön purpurn gefärbt; auch merken wir gleichzeitig, dass sich von ihr eine Anzahl

reich verzweigter Wurzeln abhebt, die mehr oder weniger frei im Wasser hängen.

Bei einer speziell darüber angestellten Untersuchung hat sich ergeben, dass die im Becher vorhandene Flüssigkeit während der Regenzeit darin aufgesammelt wird, um in der trockenen Zeit langsam und nur zum Theil zu verdampfen. Früher glaubte man, dass die Funktion der Becher dieselbe sei wie jener von Nepenthes und Sarracenia, dass sie somit zum Insektenfange dienen sollen. Es ist jedoch erwiesen, dass diese Ansicht eine irrige war, und dass die genannten Urnen blos als Sammelbecken des Regenwassers dienen, und zwar im Dienste der Pflanze, die unter den eigenthümlichen Bedingungen, unter denen sie lebt, in einer Gegend, wo langanhaltende Dürre mit einer Regenzeit abwechselt, das derart aufgespeicherte Wasser sehr nöthig hat.

In demselben Waldgarten finden wir auch die sogenannten Ameisenpflanzen, Myrmecodia tuberosa Becc. und Hydnophytum montanum, Pflanzen von sehr eigenthümlicher Form, welche aus einem knollenförmigen Stamm von der Grösse einer Cocosnuss bestehen, der in einem Blatt und Blüthen tragenden Stengel endigt und mit einer grossen Anzahl von Haftwurzeln am Stamme oder Aste eines Waldbaumes befestigt ist. Nähert man sich einer solchen Pflanze und klopft man leise gegen den knollenförmigen Theil, dann sieht man sofort hunderte von Ameisen von allen Seiten aus dem Innern der Knolle zum Vorschein kommen, die dann den Angreifer auf sehr empfindliche Weise von der Pflanze abzuhalten und diese gegen dergleichen rauhe Behandlung zu schützen suchen. Hauptsächlich bemerkt man dieses, wenn man eine solche Myrmecodia auf ihrem natürlichen Standorte im Walde antrifft. Sie wird hier von einer kleinen, lichtbraunen Ameisenart bewohnt, die sehr schmerzhaft zu stechen vermag. Im botanischen Garten zu Buitenzorg ist dieses nicht der Fall; die eigentlichen Bewohner werden hier sehr schnell vertrieben, und zwar durch die gewöhnliche, viel unschuldigere schwarze Ameise, so dass man die Pflanze hier ohne Gefahr berühren kann. Wagt man es aber, ein Myrmecodie im Walde von ihrem Stützbaume los zu lösen und auf den Boden fallen zu lassen, was mit einiger Vorsicht leicht glückt, dann sieht man, dass die ganze Pflanze buchstäblich von Ameisen wimmelt. Hackt man dann den knollenförmigen Theil mitten durch, dann zeigt dieser innen eine grosse Menge Kammern, Gänge und Galerien, die alle miteinander in Verbindung stehen und durch eine Menge kleiner Oeffnungen der Aussenluft Zutritt gestatten.

Die Gänge und Kanäle werden von diesen Ameisen mit ihren

Larven und Cocons bewohnt, und das Ganze erinnert uns sehr an ein wirkliches Ameisennest. Es darf uns deshalb nicht wundern, dass der grosse amboinesische Botaniker Rumphius, der diese Pflanzen ungefähr in der Mitte des 17. Jahrhunderts zuerst beschrieben hat, ganz eigenartige Naturprodukte vor sich zu haben glaubte, die ihre Existenz nicht Samen, sondern Ameisennestern verdankten.

Eine sorgfältige Untersuchung dieser merkwürdigen Gewächse hat gelehrt, dass die knollenförmige Entwickelung des Stammes als ein Schutzmittel gegen Austrocknung angesehen werden muss; sie beruht auf der sehr starken Entwickelung eines Wasser speichernden Gewebes, wie wir dies bereits früher bei anderen Pflanzen beobachtet haben. Ferner wurde gezeigt, dass die Gänge und Kammern dazu dienen, um die Pflanze bis in's Innerste der Knolle mit Luft zu versehen, zu welchem Zwecke die Gänge denn auch mit einer grossen Anzahl von Durchlüftungs-Organen versehen sind. Die fortwährende Anwesenheit der Ameisen innerhalb der Knolle soll nach dieser Auffassung für die Pflanze selbst von keiner Bedeutung sein; die Ameisen sollen eben von den Gängen Gebrauch machen, weil sie darin eine ausgezeichnete Gelegenheit finden ihre Nester zu bauen und ihre Larven zu versorgen, die hier vor grosser Sonnenhitze und Regen vortrefflich geschützt sind.

Man findet diese interessanten Gewächse im Waldgarten hier und da an Stütz- und Schattenbäumen angebracht, und der inländische Gärtner, den man hier jederzeit antrifft, dem Besucher in der Regel einige kräftige Exemplare zu demonstriren weiss.

Zum Schlusse will ich hier im Waldgarten noch auf Cubeba officinalis aufmerksam machen, eine Pflanze, die den bekannten Schwanzpfeffer liefert, und auf verschiedene andere Pfefferarten; auf den javanischen Hollunder Sambucus javanica, der in mancher Hinsicht dem europäischen, Sambucus nigra, gleicht; auf die süd-amerikanische Sanchezia nobilis, ein schöner Strauch mit weissgestreiften Blättern und zahlreichen orange-gelben Blüthen, die eine starke Anziehungskraft auf ein Vöglein mit langem, spitzem Schnabel — einen Honigsauger — ausüben, welches hauptsächlich gegen Abend die Blüthen besucht, um sich des Honigs zu bemächtigen, und endlich auch noch auf Cyphonandra betacea, deren schmackhafte Früchte gegessen werden.

In einem ausgezeichneten und mit viel Sachkenntniss geschriebenen Artikel über den Botanischen Garten zu Buitenzorg (erschienen in „Indische Gids“ vom Juli und August 1889) sagt Cordes, der frühere

Inspektor des Forstwesens: „Der Stolz des Buitenzorger botanischen Gartens ist seine Palmen-Sammlung“, und thatsächlich wird denn auch nirgends in der Welt ein solch ausgebreiteter Palmengarten angetroffen, wie hier.

Nur einzelne Pflanzen dieser interessanten Sammlung aus allen Welttheilen, will ich hier im Vorübergehen besprechen, während ich den botanischen Besucher auf das weiter unten folgende Register aller im botanischen Garten kultivirten Genera glaube verweisen zu dürfen.

Von der Rotunde aus geniessen wir eine vortreffliche Aussicht auf die Palmen, die zu unseren Füssen an dem steilen Abhange zwischen dem unteren Garten und dem Fahrwege angepflanzt sind; unter diesen erregen wohl sicher in erster Linie die seltsam schönen Corypha umbraculifera (41), Corypha Taliera (46) und Corypha australis (40) unsere Bewunderung. Die erste, die sogenannte Gebang, ist eine echt indische Palme, die im ganzen Archipel und u. a. an der Südküste von Java so zahlreich angetroffen wird, dass sie dort an verschiedenen Stellen über die ganze Flora gebietet und die Physiognomie der Landschaft bestimmt.

Die Gebang besitzt einen starken Stamm mit kolossalen, in einer Spirale stehenden fächerförmigen Blättern, deren Spreiten 6 bis 8 Fuss lang und ungefähr ebenso breit sind; der 7 Fuss lange Blattstiel besitzt eine sehr breite, den Stamm halb umfassende Scheide.

Im 40. bis 50. Lebensjahre blüht die Gebangpalme und entwickelt dann aus der Mitte ihrer Krone, also aus ihrer Vegetationsspitze, eine Inflorescenz von riesigen Dimensionen, die eine unzählbare Menge kleiner, unansehnlicher Blüthen trägt.

Leider ist die Blüthezeit jedoch das Zeichen ihres nahen Endes; sobald sich die Früchtchen angesetzt haben, beginnen die Blätter herab zu hängen, um mehr und mehr ihre schöne grüne Farbe mit der verdorrenden Laubes zu vertauschen. Wenn dann die Früchtchen, die nach tausenden zählen, zur Reife gelangt sind, ist's mit der Corypha zu Ende; noch steht sie dann eine Zeitlang vollständig kahl und blätterlos da, um endlich umzustürzen. In letzter Zeit hat der botanische Garten manche Corypha auf diese Weise verloren. Die Gebang ist eine sehr nützliche Palmenart. Aus ihrem Mark wird eine Art Sago bereitet (von geringer Qualität) und ihre jungen, noch nicht ganz entfalteten Blätter werden gekocht und gegessen. Aus den reifen Früchten machen die Priester Rosenkränze, während die halbreifen essbar sind. Aus dem ausgehöhlten Stamme wird der Bĕdoek für die Missigit verfertigt, und die Blätter finden als Atap zur Deckung der Hütten Verwendung.

Von unserem hohen Standplatze fällt uns auch sofort die Phoenix sylvestris (43) aus Hinter-Indien auf mit ihrer regelmässigen, halbkugelförmigen Krone aus blaugrünen Fiederblättern und ihrem schuppigen Stamme. Andere interessante Formen können wir besser betrachten, wenn wir ein Stückchen längs des Fahrwegs weiter gehen, und dann auf der mit Steinen gepflasterten Treppe abwärts steigen. Wir sehen dann Attalea Quichire, eine stolze Palme aus dem tropischen Amerika mit nicht sehr hohem Stamm und aufrecht nach oben stehenden, sehr langen gefiederten Blättern und grossen, schweren Blüthen und Fruchtkolben.

Rechts umbiegend, finden wir bei No. 7 die Elfenbeinpalme, Phytelephas macrocarpa, ebenfalls aus dem tropischen Amerika stammend: eine Palmenart, die niemals hochstämmig wird, sondern meistens, auch auf ihrem natürlichen Standorte, 15 bis 20 Fuss lang auf dem Erdboden liegt und sich erst dann einige Fuss hoch erhebt. Die Blätter sind sehr lang und gefiedert, und ihre Samen (7 bis 9 in jeder Frucht) sind im Handel unter dem Namen der Elfenbeinnüsse bekannt, aus denen man allerlei Artikel verfertigt, die in der Härte dem gewöhnlichen Elfenbein sehr nahe kommen.

Ferner Sabal Palmetto (7), die amerikanische Sabalpalme, mit starkem, glattem Stamm und handförmig eingeschnittenen Blättern. Nipa fruticans (5), eine sonderbare Palme, die auf allen Inseln des indischen Archipels bis nach Neu-Guinea und den Philippinen und längs der Küsten von Cochinchina, Siam und Malakka angetroffen wird und stets die Sümpfe in der Nähe der Seeküste bewohnt. Sehr häufig bedeckt dieselbe ausgedehnte Moräste, und bildet dann dichte Wälder auf weichem schlammigen Boden, der dann und wann durch die See unter Wasser gesetzt wird. Die Blätter der Nipa werden zur Deckung von Häusern und Schiffen verwendet, zum Flechten von Matten und Toedoengs etc. Die Nipa bildet niemals einen eigentlichen Stamm, und die schweren braunen Fruchtstände in der Grösse eines Menschenkopfes, die aus den Achseln der Blätter auf isolirten Stengeln aus dem Boden hervorwachsen, gleichen mehr den Pandanaceen- als den Palmen-Früchten.

Links von der steinernen Treppe finden wir die rothe Pinang von Banka und Billiton, Cyrtostachys Rendah, die wir bereits einige Male auf unserem Spaziergange angetroffen haben, und ferner Carludovica atrovirens (6), und C. pumila, ziemlich niedrig bleibende Palmen von Neu-Granada, deren Blätter gleich denen von C. palmata, die an anderer Stelle im Garten gefunden wird, zur Anfertigung der berühmten Panama-Hüte verwendet werden; ferner Zalacca Wallichiana und

Zalacca edulis, erstere von Sumatra, letztere von Bali, Java und den Molukken stammend, deren Früchte unter dem Namen „Salak“ gegessen werden.

Diese und noch viele andere Palmenarten finden wir hier im unteren Garten beisammen; doch ist dies nur ein kleiner Theil der grossen Sammlung, die wir oben vorfinden. Bevor wir diese näher in Augenschein nehmen, werfen wir erst noch einen flüchtigen Blick auf einzelne andere Pflanzen in diesem unteren Gartentheile. Weitaus der grösste Theil dieses am Ufer des Tjiliwong gelegenen Terrains wird durch einjährige krautartige Gewächse oder Sträucher aus den verschiedensten Pflanzenfamilien eingenommen.

Es ist nicht meine Absicht diese Kräuter, Stauden und Sträucher ausführlich zu besprechen, obgleich sich darunter viel Interessantes befindet; hauptsächlich darum glaube ich davon absehen zu müssen, weil es in unserer Absicht liegt, in der nächsten Zukunft alle diese krautartigen Gewächse auf ein dafür bestimmtes neues Terrain auf der „Insel“ zu übertragen, welche vom Tjiliwong und einem seiner Arme umspült, erst kürzlich durch das niederländisch-indische Gouvernement zum Zwecke der Ausbreitung des botanischen Gartens angekauft wurde. Ich will mich denn auch ausschliesslich auf die Besprechung einiger Sumpfpflanzen und baumartiger Formen beschränken, die zu jeder Zeit auf diesem Terrain wiedergefunden werden können. An erster Stelle nenne ich Bruguiera eriopetala, eine Pflanze, die mit anderen Arten desselben Geschlechtes an der Zusammensetzung der sogenannten Rhizophorenwälder oder Mangroves betheiligt ist, die überall im Archipel am Meeresstrande vorkommen. Die Rhizophoren gehören zu den sogenannten lebend gebärenden oder viviparen Pflanzen. Man versteht darunter Gewächse, welche die sehr eigenthümliche Erscheinung zeigen, dass der Embryo, nicht wie gewöhnlich so lange im Samen eingeschlossen bleibt, als die Frucht am Baume hängt, um sich erst später nach der Aussaat weiter zu entwickeln, sondern im Wachsthum fortschreitet, ohne sofort vom Baume zu fallen. Der Embryo durchbricht erst die Samenhaut, und hiernach auch die Fruchtwand, um zu beträchtlicher Grösse auszuwachsen, wobei er noch stets durch die Mutterpflanze ernährt wird. Bei weitergehender Streckung des hypocotylen Gliedes kann dieses bei Bruguiera eine Länge von ± 20 cm erreichen, während man bei Rhizophora Keimpflanzen von nicht weniger als 1 m Länge gemessen hat. Hat die Keimpflanze einmal eine ansehnliche Länge erreicht, dann fällt sie ab und zwar in der Regel senkrecht nach unten. Zur Zeit der Ebbe dringt dann die Pflanze ziemlich tief in den Schlamm; tief

genug, um in den meisten Fällen bei wiederkehrender Fluth Stand halten zu können.

Es ist selbstverständlich, dass eine so weit vorgeschrittene Entwickelung, welche die Keimpflanze erreicht, bevor sie ihrem eigenen Schicksale überlassen wird, von sehr grosser Wichtigkeit für eine Pflanze ist, die unter solch eigenthümlichen Verhältnissen lebt.

Die abgefallene und im Schlamme steckende Keimpflanze ist, Dank der mütterlichen Vorsorge, so weit vorgeschritten, dass sie im Stande ist, sich selbständig zu ernähren; das stark verlängerte hypocotyle Glied besitzt eine grosse Menge von Reservestoffen, wovon die Pflanze in den ersten Tagen zehren kann, auch hat sie genügend viel Chorophyll gebildet, um auch selbständig zu assimiliren.

Bei den Bruguiera's im Garten sehen wir diese langen Keimpflanzen am Baume hängen; auch finden wir im Schlamme am Fusse des Baumes eine Anzahl junger Pflanzen in allen Stadien der Entwickelung.

Sonneratia acida, ein Waldriese in der südlichsten Ecke des unteren Gartens, in unmittelbarer Nähe der Wohnungen der inländischen Gartenarbeiter, ist ebenfalls eine Bewohnerin der Rhizophoren-Wälder, doch kann sie nicht zu den viviparen Mangrovegewächsen gerechnet werden. Ihre Samen besitzen jedoch die merkwürdige Eigenschaft ungemein schnell zu keimen; die jungen Keimpflanzen wachsen so schnell, dass sie bereits nach sechs Monaten Bäumchen von Mannshöhe geworden sind. Bei Sonneratia haben wir ausserdem Gelegenheit, noch eine andere Eigenthümlichkeit der Mangrovepflanzen kennen zu lernen, die sie sich im Verlauf der Zeiten erworben haben, und welche sie in den Stand setzt auf Strandboden zu wachsen, der nur aus Schlamm besteht.

Dergleicher Boden enthält, wie sich wohl denken lässt, nur eine sehr geringe Menge Luft, viel zu wenig um die Wurzeln der Pflanzen mit der nöthigen Menge Sauerstoff zu versehen, den sie zu ihrer Athmung nöthig haben. Die Pflanze würde denn auch unmöglich in einem solchen Boden vegetiren können, wenn diesem Mangel nicht in der einen oder anderen Weise abgeholfen würde.

Die Luftzufuhr zum Wurzelsystem geschieht nun bei diesen Pflanzen auf sehr eigenthümliche Weise; bei Sonneratia durch eigenartige Wurzeln, die vollständig abweichend von dem, was wir sonst von den Wurzeln zu erwarten gewohnt sind, sich nicht unter dem Baume in mehr oder weniger horizontaler oder schräger Richtung ausbreiten, sondern nach oben wachsen und in der nächsten Umgebung des Baumes auf allen Seiten senkrecht aus dem Boden zum Vorschein kommen.

Dieselben sind denn auch durchaus keine Nährwurzeln; sie tragen an der Spitze Athmungsorgane von ganz besonderem Bau und diese sind es, durch welche die Pflanze ihrem Wurzelsystem eine genügende Menge von Luft zuführen kann.

In diesem unteren Gartentheil will ich noch Cyperus Papyrus, die Papyruspflanze der Aegypter, erwähnen; ferner Alstonia scholaris, eine Apocynacee, deren Holz, Kaijoe gaboes genannt, wegen seiner Leichtigkeit und Elasticität zum Anfertigen von Pfropfen, Insektenkistchen und anderen leichten Gegenständen geeignet ist; schliesslich will ich noch auf die Pisonia's am Ufer des Tjiliwong aufmerksam machen.

Zu diesem letzten Geschlechte gehört der Kool banda — Pisonia alba — ein Baum mit nahezu gelben Blättern, der besonders zu Batavia vielfach kultivirt wird, und allgemein bekannt ist; ferner Pisonia exelsa — Ki tjiauw —, deren Holz eben so zart und leicht ist wie „Kaijoe gaboes“, und Pisonia sylvestris — Daghdogh —, deren Blüthen uns an Heliotrop erinnern, und welche früher wegen ihres angenehmen Geruches bei den Krönungs-Feierlichkeiten der Kaiser von Java eine nicht unbedeutende Rolle spielten.

Noch viele andere interessante Gewächse könnten in diesem unteren Gartentheil erwähnt werden, daher darf ich versichern, dass ein Spaziergang durch diese Abtheilung den Besucher niemals unbefriedigt lassen wird. Wenn schon jetzt ein Besuch lohnend genannt werden mag, so steht in der nächsten Zukunft zu erwarten, dass dieses niedrig gelegene Terrain an Wichtigkeit noch bedeutend gewinnen wird. Es liegt nämlich in der Absicht des Direktors, sobald die krautartigen Pflanzen und Sträucher, durch welche dieses Terrain jetzt noch eingenommen wird, auf die „Insel“ überpflanzt sein werden, die Sammlung von Strand-, Sumpf- und Wasserpflanzen noch weiter auszudehnen, um hier an diesem Platze, der bis zum Ueberfluss mit Wasser versorgt werden kann, eine Flora in's Leben zu rufen, die uns einigermassen ein Bild von all dem Interessanten geben soll, das nur der Strand zu schauen giebt.

Auf derselben Treppe, auf der wir nach unten stiegen, kehren wir wieder zum Fahrwege zurück.

Wir stehen, oben angekommen, gerade vor der Abtheilung V F, wo die Gymnospermae ihren Platz gefunden haben, unter denen uns sofort zierliche und starke Exemplare von australischen Araucaria's in ziemlich bedeutender Art-Verschiedenheit auffallen. Unser Tropenland ist nicht das wahre Gebiet der Gymnospermen und Coniferen, die zum grössten Theil in nördlichen Gegenden zu Hause sind, doch

die schlanken, rein pyramidalen Dammarbäume — Dammara alba —, die mit ihren hohen Spitzen über alle Nachbarn emporragen, die Podocarpus-Arten, die wir hier in grosser Mannigfaltigkeit antreffen: Pinus Merkusii (2) von Junghuhn in den Battak-Ländern entdeckt. und das Dacrydium elatum (34 lehren uns, dass unser malayischer Archipel doch nicht ganz und gar dieser interessanten und meistens sehr schön gebauten Gewächse entbehrt.

Wir halten uns hier nicht lange auf, sondern kehren, nachdem wir noch einen flüchtigen Blick auf die beiden daneben gelegenen Rubiaceen-Abtheilungen E D geworfen haben (worunter wir eine grosse Zahl Pavetta's, Gardenia's, Nauclea's und Randia's antreffen) zu den Palmen zurück und verfolgen zu diesem Zwecke den mehr östlichen Fahrweg, der von der Rotunde aus nahezu parallel dem Tjiliwong sich erstreckt.

Auf unserem Spaziergange passiren wir nun die folgenden Palmen:

Oncosperma filamentosa Bl., die allgemein auf Java und den Sunda-Inseln bekannte Niboeng (K 99), eine sehr hohe Palme mit dünnem, doch eisenstarkem Stamme, kleiner Krone und gelben Blüthen.

Oncosperma horrida Scheff. (K 109), die Pinang bajas oder Bajé von Banka und Sumatra, bei welcher Stamm, Blattscheide und Mittelnerven der Blätter mit langen, schwarzen, mehr oder weniger nach unten gerichteten Stacheln bewaffnet sind.

Arenga saccharifera Labill (104), die bekannte Zuckerpalme — Aren —, eine Palme, die im ganzen indischen Archipel bis zu 4000 Fuss über dem Meeresspiegel vorkommt und ausserdem überall angepflanzt wird. Aus diesem Baume, der während des ganzen Jahres blüht, erhält man bekannterweise den Toewak, Lègen, Sagueer- oder Palmwein, javanischen Zucker, Idjoh (Gemoetoe, Doek oder Injoek) und verschiedene andere nützliche Produkte.

Arenga obtusifolia Mart. — Langkab —, beinahe eben so wichtig für den inländischen Haushalt wie die vorhergehende Art.

Zu unserer rechten Seite, in der Abtheilung H, finden wir Latania Borbonica (16), Latania Commersonii (14) und andere Arten dieses Geschlechtes, alle von Bourbon und Mauritius stammend, und ferner Attalea macrocarpa, mit ihrem dicken Stamm und ihren sich zierlich entfaltenden, gefiederten Blättern.

Links (also wieder in Abtheilung K) sehen wir unter verschiedenen Arten von Phoenix auch die berühmte Dattelpalme — Phoenix dactylifera — (69), ferner sehr schöne Arten von Thrinax; weiter auf der anderen Seite Metroxylon elatum (I 7), eine Palme mit zier-

lichen, dornigen Blattscheiden, und Zalacca edulis (78), den bekannten Salak.

Hinter einer langen Reihe verschiedener Varietäten von Cocos nucifera, Oreodoxa regia und O. oleracea sehen wir weiter noch Elaeis guineensis (16) von Guinea, aus deren Früchten das im Handel bekannte Palmöl gepresst wird, und dahinter wieder ein Gebüsch von Sago-Palmen, Metroxylon Rumphii (I 46), Metroxylon sagus (I 45) und Metroxylon longispinum (I 47), alle mit bleibend niedrigen Stämmen, doch sonst sehr schöne Palmen. Schliesslich bemerken wir hier noch Lodoicea Sechellarum (33) — coco de mer — oder Klappa laut, von den Sechellen stammend, einer Insel-Gruppe im Nord-Osten von Madagascar, deren Früchte sicher die grössten unter allen Palm-Früchten sind und zuweilen ein enormes Gewicht erlangen. Die hier und da in der fachmännischen Litteratur angegebenen Gewichte von 50 Pfund sind jedoch ziemlich übertrieben; die im Museum des botanischen Gartens aufbewahrte Frucht wiegt nur $9^1/_2$ kg. Die fächerförmigen Blätter dieser riesenhaften Palme, von der der Garten jedoch nur ein verhältnissmässig junges Exemplar besitzt, haben eine Länge von nicht weniger als 20 Fuss bei einer Breite von 10—12 Fuss, mit Blattstielen, deren Härte uns an Eisen erinnert.

Schliesslich will ich hier in der Palmen-Abtheilung noch auf Borassus flabelliformis verweisen (31) — Lontar, Soewalan oder Palmyra —, eine durch ganz Indien, auf dem Festlande wie dem Archipel verbreitete Palme, mit einem starken, geraden Stamme und einer nahezu vollständig kugelförmigen Krone von fächerförmigen Blättern. Die Lontar nimmt einen der ersten Plätze unter den nützlichen Bäumen Indiens ein; aus dem Safte der Blüthenkolben wird wie bei der Arenpalme Zucker gewonnen, während die Früchte gegessen werden.

Auf unserem Spaziergange haben wir uns jetzt dem zum Palais gehörigen Badeplatze genähert. Vorläufig gehen wir nicht in nördlicher Richtung weiter, sondern steigen hier längs des mit Steinchen gepflasterten Fusspfades in westlicher Richtung zwischen den Abtheilungen V C und VI C nach oben, bis wir auf den zweiten Fahrweg zurückkommen; einen Besuch des nördlichen Theiles des Gartens sparen wir uns auf eine spätere Gelegenheit auf.

Unser Weg führt uns nun längs der formenreichen Familie der Myrtaceae; wir passiren eine lange Reihe von Barringtonien, echte Strandpflanzen, die an verschiedenen Stellen der Küste, jedoch hauptsächlich da, wo sich der Boden mehr oder weniger steil aus der See erhebt, die Rizophoren vertreten.

In der Abtheilung V A finden wir eine grosse Zahl sehr bekannter Pflanzen beisammen, alle zur Familie der Myrtaceae gehörend, deren Namen ich hier nur unter Hinweisung auf die Nummer, die ihren Platz in der Abtheilung angiebt, zu nennen brauche.

Jambosa alba (10, 11, 14, 22) in vielen Varietäten, wie Djamboe Semarang poetih, Djamboe Semarang merah, etc.

Jambosa vulgaris (69) Djamboe ajer —, Psidium guajava (74) — Djamboe bidji oder Djamboe kloetoek, — eine Pflanze, die in den tropischen Ländern aller Welttheile vorkommt und unter dem allgemein verbreiteten Namen Guava bekannt ist.

Punica granatum in verschiedenen Varietäten (60, 61, 62, 64, 69, 70) — Dalima oder Granatbaum —, ursprünglich aus Nord-Afrika stammend, doch von dort aus durch die Kultur in allen warmen Ländern verbreitet.

Couroupita guianensis (51), der Kanonenkugelbaum, welcher nach seinen kugelförmigen Früchten so genannt wird.

Caryophyllus aromaticus (52) — Tjengkeh — aus den Molukken, der uns die Gewürznelken liefert.

Melaleuca cajeputi (97 und Abtheilung B 1), aus deren Blättern das Kajoe-poetih-Oel destillirt wird.

Melaleuca leucodendron (58), dessen weisse, gleich Papier sich abschuppende Rinde zum Kalfatern von Schiffen, und dessen Holz zu Zimmermannsarbeiten Verwendung findet.

Bertholetia excelsa (7), deren Samen unter dem Namen der Para-Nüsse allgemein bekannt sind.

Wir gehen nun wieder längs des Fahrweges zurück und zwar bis zu der eisernen Ruhebank auf dem Kreuzungspunkte dieses Weges mit dem anderen, der direkt zum Palais des General-Gouverneurs führt, und finden hier zu unserer Rechten die Abtheilung II H, in welcher die Chrysobalanaceae und ein grosser Theil der Myristicaceae und Anonaceae ihren Platz gefunden haben. Ich will hier nur einige mehr bekannte Arten aus dieser letzteren Familie anführen, nämlich Anona squamosa (38) — die Sirikaja —, Anona muricata (40) — der Sauersack und Anona reticulata (43) — Boewah nonna —, alle drei noch jung und noch keine Früchte tragend. Auch finden wir in dieser Abtheilung den merkwürdigen Cyathocalyx Zeylanicus (49), der gegen allen Insektenbesuch vollständig abgeschlossene, gelbgrüne Blüthen trägt.

Von der Ruhebank aus geht jetzt unser Spaziergang längs des

Fusspfades zwischen G und F und ferner zwischen B und A zum grossen Teiche.

Hier weht uns der angenehme Geruch von Tjampaka entgegen. Wir sind denn auch im Gebiete der Magnoliaceae angelangt; hauptsächlich sind es Talauma Candollei (17, 19, 23) — Tjampaka gondok, Tjoentjoen wangi, Ki-rapat — ein Strauch von nur wenigen Metern Höhe, und Michelia champaca (35, 36, 43), die eigentliche Tjampaka — ein Riese, mit schönem, kerzengeraden Stamme — die diesen überaus angenehmen Geruch bis auf grosse Entfernung hin in der Luft verbreiten. Dieselbe Abtheilung enthält noch eine grosse Anzahl anderer, höchst interessanter Gewächse, so z. B. Santalum album (21), ein Baum, welcher das berühmte Sandelholz liefert und auf Timor, Savoe, Soemba, Bali, Ost-Java und Madura vorkommt.

Das alte Holz liefert das gelbe, das jüngere das weisse Sandelholz. Der Baum ist nicht gross, und selbst auf seinem natürlichen Standplatze wird er nur wenige Meter hoch.

Taraktogenos Blumei (53, 55, 56), mit kugelrunden, sammetartig schwarzen Früchten.

Bixa Orellana (64) — Glingem, Kasoemba — ein zierlicher Strauch mit rothen Blüthen und herzförmigen Blättern, deren in einer ramboetanähnlichen Frucht befindliche Samen mit einem rothen Farbstoff bedeckt sind, der unter dem Namen Arnatto, Annatto, Rokan oder Orleans in Europa zum Färben von Butter und Käse dient, und dessen sich die inländische Bevölkerung zum Färben ihrer Hausgeräthe und anderer Artikel bedient.

Flacourtia sapida (68), deren Frucht — die angenehm sauer schmeckende lobi-bobi — sich ausgezeichnet zur Bereitung von Fruchtgelée eignen würde.

Flacourtia Rukam (101, 106, 108), deren Frucht, süsser als Lobi-lobi, von der Bevölkerung zu hohem Preise gekauft wird.

Inocarpus edulis (12) — Gajam, gatet, — eine im östlichen Theile des Archipels sehr häufig vorkommende Baumsorte, deren Samen gekocht oder geröstet gegessen werden; hier und da, z. B. auf Makian, bilden diese Samen sogar die Hauptnahrung der Eingeborenen.

Pangium edule (52), dessen Samen unter dem Namen von Pitoeng, Poetjoeng oder Pangi allgemein auf allen Sunda-Inseln gegessen werden, obgleich dieselben ungemein giftig sind. Die Erfahrung hat jedoch die Eingeborenen belehrt, dass durch Kochen oder längeres Einweichen in Wasser die giftige Eigenschaft sich ganz und gar verliert.

Ohne diese vorhergehende Behandlung wirken sie in hohem Grade betäubend und manchmal selbst tödtlich.

Vorsichtige Eingeborene setzen demnach die geweichten Samen zuerst den Hühnern vor, und erst dann, wenn sie sehen, dass dieselben nicht mehr „duselig“ werden, halten sie die Samen für hinreichend lange eingeweicht, um selbst sie zu verzehren. In der letzten Zeit ist durch eine spezielle Untersuchung im pharmakologischen Laboratorium des botanischen Gartens der Nachweis erbracht worden, dass die giftige Wirkung dem Vorhandensein von Blausäure (Cyanwasserstoffsäure) zugeschrieben werden muss, welche in allen Theilen der Pflanze und zwar am reichlichsten in den Blättern vorkommt. Die Cyanwasserstoffsäure tritt, wenn auch nicht frei, so doch nur äusserst lose gebunden in der Pflanze auf; nach einer approximativen Berechnung kann man die Gesammtmenge von Blausäure, die in einem Exemplare von Pangium edule enthalten ist, auf 350 g veranschlagen.

Derselbe giftige Stoff ist durch denselben Chemiker in Hydnocarpus venenata aufgefunden worden (48), dessen Samen auf Ceylon zum Betäuben der Fische gebraucht werden, während das fette Oel, das aus den Samen gepresst werden kann, in der inländischen Heilkunde gegen Hautkrankheiten angewandt wird, was bei der stark antiseptischen Wirkung der Cyanwasserstoffsäure begreiflich erscheint.

Im Anschlusse an das soeben über die antiseptische Wirkung blausäurehältiger Pflanzentheile Gesagte möge hier noch erwähnt werden, dass nach Mitteilungen des Dr. Vorderman die feingehackten und der Sonne ausgesetzten Samen von Pangium edule in Bantam zur Konservirung der Fische gebraucht werden. Der frisch gefangene Seefisch wird ausgeweidet und die Bauchhöhle mit feinem Poetjoeng-Häcksel gefüllt. Auf den Boden des Korbes wird eine Lage Poetjoeng ausgebreitet, worauf eine Lage frischer Fische folgt, und so abwechselnd weiter, bis der Korb gefüllt ist. Dr. Vorderman überzeugte sich, dass ein derartig verpackter Fisch noch nach 6 Tagen einen vollkommen frischen Geruch besass.

Aus diesem Wenigen sieht man zur Genüge, dass die Abtheilung F eine grosse Anzahl äussert interessanter Gewächse enthält, von denen ich allerdings nur einige anführen konnte.

Ich will nur noch des „Eierbaumes“ Erwähnung thun — Hermandia ovigera — (11), dessen Früchte von einer weit abstehenden, kugelförmigen Blase umgeben an Eier erinnern, und ferner noch der riesenhaften Datiscaceen, Octomeles sumatrana (91) und Tetrameles nudiflora (93), beide kolossale Bäume mit kerzengeradem Stamme,

wovon nach allen Seiten mächtige Wurzel-Leisten ausgehen, die dem Baume eine Stützfläche von einigen Metern Umfang verleihen.

Die Abtheilung G an der anderen Seite unseres Fusspfades vermag den Spaziergänger, der für den Genuss empfänglich ist, den das Studium der Natur bereitet, gleichfalls für einige Augenblicke zu fesseln.

Sie enthält Pflanzen, die in verschiedener Hinsicht unsere Beachtung verdienen. So finden wir hier u. a. die Anonaceae, die einen grossen Theil der Abtheilung in Beschlag nehmen; Unona dasymaschala (6) und Unona cleistogama (45, 58) sind zwei Sträucher, deren schöne, lange und hell gelb gefärbte Blüthen sich niemals öffnen, sodass sie sich stets selbst befruchten. Sie lehren uns deshalb eben so wie die früher genannte Artabotrys, dass man den bekannten biologischen Lehrsatz, es sei für die Lebensenergie eines jeden organischen Wesens absolut nothwendig, sich von Zeit zu Zeit mit einem anderen organischen Wesen zu kreuzen, doch nicht ganz verallgemeinern darf. Auch die Blüthen von Goniothalamus Tapis (51) sind auf Selbstbestäubung angewiesen und nicht weniger interessant ist die Thatsache, dass bei Polyalthia littoralis (8) die weit geöffneten Blüthen fast gar nicht in's Auge fallen, da sie in der Farbe nicht von den Blättern abweichen.

Stelechocarpus Burahol (10, 35) ist ein Baum mit sehr knorrigem Stamme, der zweierlei Formen von Blüthen trägt: kleinere, ausschliesslich männliche, oben an den Zweigen, und grössere weibliche, unten am Stamme. Durch die Besonderheit, seine Blüthen und Früchte unten am Stamme zu tragen, erregt der Baum sofort unsere Aufmerksamkeit, obgleich diese Erscheinung in der tropischen Flora durchaus nicht selten ist.

Weiter gehend kommen wir in's Gebiet der Dilleniaceae, durch die Gattungen Dillenia und Wormia vertreten. Die Früchte der Wormia's springen auf, sobald sie reif geworden sind, doch die sonderbaren kugelförmigen, mit den dicken fleischigen Kelchblättern verwachsenden Früchte aus der Gattung Dillenia, welche in grosser Anzahl auf dem Boden herum liegen, öffnen sich niemals und die Samen werden erst nach dem Abfaulen der sie umhüllenden Kelchblätter frei.

Wormia subsessilis (18) giebt uns ein hübsches Bild von der Art und Weise, wie bei tropischen Pflanzen das junge, noch im Knospenzustande befindliche Blatt gegen nachtheilige äussere Einflüsse geschützt wird. Der unterste Theil der Blattlamina ist längs des Mittelnerves zusammengefaltet und umschliesst in der Jugend die junge Knospe des

folgenden Blattes, eine Knospendeckung, die so einfach wie nur möglich ist.

Viele Arten dieser Familie gehören zu den nützlichsten Bäumen für den Haushalt der Eingeborenen.

Dillenia aurea — Sempoer oder Soempoer — z. B., die in den heissen Ebenen Java's allgemein vorkommt, ist bekannt ihres harten Holzes wegen, welches u. a. zu Schleifbrettern Verwendung findet.

Auf die Dilleniaceae folgt das Geschlecht Myristica, in mehr als 60 Arten über den Archipel verbreitet, von denen allein Myristica fragrans und Myristica Horsfieldii allgemein bekannt sind; die erstere durch ihre Muscat-Nüsse und -Blüthen, und die andere — Tjampaka Ceylon genannt — durch ihre sehr angenehm riechenden, dicht gedrungenen, kleinen, gelben Blüthen, die von den inländischen Schönen im Haare getragen werden.

Unter den abgefallenen Früchten auf dem Boden finden wir viele, die bedeutend grösser sind als die gewöhnliche Muscatnuss, mit einer Fruchtschale, die gewiss doppelt so lang ist, welche aber in Bezug auf Geruch und Geschmack den Vergleich mit der echten Myristica fragrans nicht aushalten können.

Wir folgen dem Fusspfade zwischen den Abtheilungen B und H, ohne uns hier vorläufig aufzuhalten und gehen dem grossen Teiche entlang und an einer langen Reihe von Ramboetans und Poelassans — Nephelium lappaceum var. div. und Nephelium mutabile vorüber wieder zur Canarien-Allee zurück, womit wir unseren Spaziergang im süd-östlichen Theile des Gartens beendet haben.

III.

Spaziergang durch den nord-östlichen Theil des botanischen Gartens.

Unser Spaziergang zum und durch den nord-östlichen Theil des Gartens geht von der Rotunde beim kleinen Teiche aus. Wir nehmen den Fussweg, der in nördlicher Richtung zwischen den Abtheilungen J und L durchführt, und finden gleich hinter dem grossen Karet-Baume, Ficus (Urostigma) elastica, einen kräftigen starken Stamm von Dipterocarpus trinervis, einer der höchsten Bäume des Gartens, dessen geflügelte Früchte in grosser Menge auf dem Boden herumliegen. Genannter Dipterocarpus steht jedoch in dieser Abtheilung, die zum

grössten Theile durch die Familie der Sapindaceae eingenommen wird, nicht auf der richtigen Stelle; ein gleiches muss auch von einigen Baccaurea-Arten gesagt werden (früher Pierardia genannt), unter welchen wir Baccaurea dulcis, 11 bis 13, bemerken, deren Frucht unter dem Namen Kapoendoeng bei den Eingebornen in hohem Ansehen steht, die aber, ebensowenig wie jene von Baccaurea racemosa — Menteng — (der man auf der anderen Seite von Ficus elastica in Abtheilung J (2) begegnet), in diesen Gegenden auf dem Tisch der Europäer angetroffen wird. Beachtung verdient noch, dass diese beiden Früchte zu den Euphorbiaceen gehören, einer Pflanzen-Familie, die wegen der sehr giftigen Eigenschaften ihrer Vertreter nicht mit Unrecht in sehr schlechtem Rufe steht.

Ganz besondere Aufmerksamkeit verdienen in dieser Abtheilung noch Sapindus Rarak (8), dessen stark saponinhaltige und auch sehr giftige Früchte unter dem Namen „Rarak“ von der inländischen Bevölkerung als Seife zum Waschen von Kleidern und des Haupthaares verwendet werden, während sein ausgezeichnetes Holz zur Anfertigung von Krissenscheiden, gleich dem von Sapindus trifoliatus (40) gebraucht wird.

Cecropia cyrtostachya (19) aus dem tropischen Amerika, ist eine Verwandte von Cecropia adenopus, von der vor einiger Zeit von Schimper nachgewiesen wurde, dass sie zum Zwecke gegenseitigen Schutzes mit den Ameisen ein symbiotisches Bündniss geschlossen hat. Hierbei sorgt die Cecropia für Wohnung und Nahrung der Ameisen, während diese die Pflanze gegen ihre Feinde beschützen. Diese Feinde der Cecropia sind die im ganzen tropischen Amerika so sehr gefürchteten, blattschneidenden Ameisen, welche die Gewohnheit haben, aus den Blättern runde Stücke heraus zu beissen, so dass oft von der ganzen Krone beinahe kein Blatt mehr übrig bleibt, in Folge dessen die Pflanze abstirbt.

Gegen diesen gefährlichen Feind wehrt sich die Cecropia in der Weise, dass sie mittelst eigenthümlicher kleiner Nahrungskörper, die in grosser Menge an einer besonderen Stelle des Blattstiels gebildet werden, andere Ameisen anzulocken weiss, welche in heftiger Feindschaft mit den Blattschneidern lebend, die Pflanze gegen deren Verheerungen in Schutz nehmen. Die angelockten Ameisen benutzen ausserdem die hohlen Stengelglieder der Cecropia, um sich darin ihr Nest anzulegen und ihre Larven und Cocons gegen nachtheilige äussere Einflüsse zu schützen. So wird jede Cecropia adenopus von tausenden und aber tausenden von Ameisen bewohnt, die denn auch,

wenn die Pflanze unsanft angestossen wird, sofort aus allen Schlupfwinkeln zum Vorschein kommen.

In unserem Lande kommen glücklicherweise diese äusserst lästigen, blattschneidenden Ameisen nicht vor, welche in manchen Gegenden Brasiliens die Kultur von Kaffee und anderen Gewächsen gänzlich unmöglich machen; die im botanischen Garten befindliche Cecropia cyrtostachya wird denn auch nicht von den die Pflanze beschützenden Ameisen bewohnt. Doch finden wir auch bei ihr alle die von Schimper für C. adenopus beschriebenen Eigenthümlichkeiten vor, auf welche ich hier jedoch nicht näher eingehen kann.

Auf der anderen Seite des Pfades gehen wir an einigen Pflanzen aus der Familie der Caprifoliaceae vorbei, darunter Viburnum Sundaicum, ein Bäumchen mit grossen Schirmtrauben wohlriechender, weisser Blüthen und rother Beeren, und weiter in der angrenzenden Abtheilung IV E an der früher in der Abtheilung der Kletterpflanzen bereits ausführlich besprochenen Mussaenda (4) mit ihren silberweissen Lockblättern, und an der äusserst zierlichen Gardenia Stanleyana (7), ein Strauch, der mehrmals im Jahr mit hunderten langer, purpurgefleckter und sehr wohlriechender Blüthen geschmückt ist, die aber in diesen Gegenden niemals Früchte tragen.

Nicht weit von hier finden wir Gardenia florida, die wohlbekannte Katja-piering, wegen ihrer hellweissen und wohlriechenden Blumen sehr gesucht. Der Fruchtsaft ist schön roth und wird von den Chinesen zum Rothfärben des Papiers gebraucht, womit man die Theekisten beklebt, und ausserdem noch als Heilmittel.

Gardenia tubiflora (29) gleich daneben, ist eine nicht weniger reich blühende Pflanze. Ihre langen Blumen sind erst hellweiss, doch werden sie nach der Befruchtung gelb und sind noch längere Zeit darnach am Baume sichtbar, sodass derselbe in der Regel die eigenthümliche Erscheinung zeigt, Blüthen von zwei verschiedenen Farben zu tragen.

Andere interessante Pflanzen aus dieser Rubiaceen-Abtheilung will ich hier noch flüchtig unter Hinweis auf ihre Nummer anführen.

Coffea arabica — der gewöhnliche arabische Kaffee — der hier bereits so lange kultivirt wird, dass er allgemein den Namen Java-Kaffee führt. No. 119, 120, 121, 124, 125, 140, 141 und 142, sind verschiedene Kulturvarietäten dieses Gewächses.

Coffea liberica (134) der Liberia-Kaffee, der im Jahre 1875 auf Java eingeführt, jetzt immer mehr und mehr angepflanzt wird. Die Einführung dieser Kaffee-Art hat dem früheren Direktor des botanischen Gartens ungemein viel Mühe gekostet. Die aus Afrika bezogenen Samen

hatten bei ihrer Ankunft in Buitenzorg ihr Keimvermögen verloren und man sah sich darauf angewiesen, junge Keimpflanzen, in einer Kiste mit Erde, von ihrem Ursprungsort nach Leiden (in Holland) kommen zu lassen, wo sie solange gepflegt wurden, bis die Jahreszeit eine Weitersendung nach Java gestattete.

Coffea Bengalensis (127) ist eine aus Britisch-Indien stammende Kaffeeart, die wegen ihrer gänzlich von den gewöhnlichen Kaffeearten abweichenden Blüthen und sehr kleinen Bohnen mehr das Interesse des Botanikers als das des Pflanzers erweckt, was man auch von Coffea densiflora (131) und Coffea Sundana (31) zwei baumförmigen Repräsentanten dieses Geschlechtes sagen kann, welche zur Flora Java's gehörend, eigentlich den echten Java-Kaffee vertreten; zur Kultur kann derselbe jedoch nicht empfohlen werden.

Ferner Morinda citrifolia (65) und Morinda citrifolia var. bracteata (69) wovon die unter dem Namen Tjangkoedoe bekannte Wurzel einen sehr geschätzten gelben Farbstoff enthält.

Anthocephalus indicus — Tjantjirottan — (49) Anthocephalus cadamba (44) und verschiedene Arten von Nauclea, N. grandifolia — Gempol — (55), N. lanceolata (41) — Angrit — durchgehends schöne hohe Bäume, die auch gutes Zimmerholz liefern.

Die grosse Abtheilung IV A an der anderen Seite wird zum grössten Theil von den Familien der Loganiaceae und Apocynaceae eingenommen, worunter sich viele Bäume befinden, die wegen ihrer sehr giftigen Eigenschaften bekannt sind, u. a. Cerbera Odollam (90) und Cerbera lactaria (92) die Bintaroh und Bintaroh leutik, aus deren ungemein giftigen Samen sich ein Oel pressen lässt, welches gereinigt gänzlich unschädlich ist, und von der Bevölkerung als Lampenöl gebraucht wird. Der Milchsaft dieser Bäume, der früher als äusserst giftig galt, hat sich als vollkommen unschädlich erwiesen; ferner Thevetia neriifolia (67) — Ginjeh — und besonders Tanghinia venenifera (69), deren Samen auf Madagascar, dem Stammlande der Pflanze, bei Gottes-Urtheilen gebraucht werden, wobei tausende von Missethätern und als solche Beschuldigte einer Giftprobe unterworfen und um's Leben gebracht werden.

Andere der hier vorkommenden Apocynaceae dagegen stehen wegen ihrer schönen Blumen in hohem Ansehen, wie z. B. Nerium odorum (72), dem Oleander verwandt; Tabernaemontana coronaria (32) mit gefüllten, schön weissen Blüthen, unter dem Namen von Kembang mantega bekannt; Tabernaemontana floribunda (35) und T. gracilis (34), die zu Blumensträussen gebraucht werden, und vor

allen Nyctanthes arbor tristis (130) — Sarigading — mit ihren zierlichen und wohlriechenden Blüthen.

Der Fusspfad zwischen B und D führt uns mitten unter die Sapotaceae, äusserst nützliche Baumarten, da sie die Getah-pertja (Guttapercha) erzeugen, ein Produkt, dass in allen Zweigen der Industrie Verwendung gefunden hat, doch hauptsächlich zur Umhüllung unterseeeischer Kabel dient, wozu es vollständig unentbehrlich geworden ist.

Obgleich man mit Recht alle Sapotaceae Getah-pertja produzirende Pflanzen nennen kann, da sie alle nach Einschneidung der Rinde einen Milchsaft liefern, der in seinen Eigenschaften mehr oder weniger mit der wirklichen Getah-pertja übereinstimmt, so ist doch das Produkt der meisten dieser Bäume zu technischen Zwecken total unbrauchbar und ohne Werth für die Industrie. In der That sind unter den 96 Sapotaceae, die bis jetzt im Archipel angetroffen wurden, nur fünf Arten, die ein Produkt liefern, welches als solches Werth besitzt, und zwar: Palaquium Gutta, P. oblongifolium, P. Borneense, P. Treubii und Payena Leerii. Das Produkt dieser Pflanzen ist vollkommen kompakt und homogen; wenn es in gesäubertem Zustande von den Rindenpartikelchen und Holztheilchen befreit ist, mit welchen vermischt es in den Handel kommt, so ist es sehr elastisch, sodass es nach allen Richtungen gepresst und gebogen werden kann, ohne Neigung zum Brechen zu zeigen. In Wasser getaucht wird es weich und knetbar ohne klebrig zu werden, und nimmt in diesem Zustande alle Formen an, die man demselben zu geben wünscht, um bei Abkühlung wieder seine frühere Festigkeit und Elasticität zu erlangen, und die Form, die ihm in weichem Zustande gegeben wurde, zu behalten.

Die Farbe des frisch ausfliessenden Milchsaftes ist rein weiss, doch nimmt derselbe durch Aufnahme von Farbstoff der Rindentheilchen, womit er gemischt ist, und auch durch chemische Veränderung an der Luft eine licht rothe bis gelbe oder braune Farbe an.

Man glaubte früher, dass die echte Getah-pertja von einem über ganz Indien verbreiteten Baum abstamme, der von Hooker unter dem Namen von Isonandra Gutta (Palaquium Gutta der späteren Autoren) beschrieben wurde; eine spätere Untersuchung lehrte uns aber, dass dieser Baum in Wirklichkeit nirgends anders als auf der kleinen Insel Singapore vorkam, wo er jedoch bereits seit längerer Zeit durch die irrationelle Art der Ausbeutung seitens der inländischen Bevölkerung vollständig ausgerottet ist. Nirgends im Archipel ist dieser Baum wieder gefunden worden, und es muss als ein glücklicher Zufall betrachtet werden, dass der Buitenzorg'sche botanische Garten zwei Exem-

plare desselben besitzt, welche in früherer Zeit aus Singapore eingeführt wurden, und höchst wahrscheinlich die beiden einzigen ausgewachsenen und fruchttragenden Exemplare auf der ganzen Erde sind.

Ihre Existenz war um so mehr von Bedeutung, weil das niederländisch-indische Gouvernement, auf dringendes Ansuchen der Industriellen, und hauptsächlich in Folge der Anregung seitens des 1881 in Paris abgehaltenen Kongresses von Elektrotechnikern darangegangen war, diese nützlichen und für das unterseeische Kabelnetz unentbehrlichen Baumarten in grosser Zahl auf Java anzupflanzen; es war nämlich überzeugend der Nachweis geliefert worden, dass es unmöglich sei, die Ausrottung dieser Bäume in den Urwäldern von Sumatra und Borneo zu verhindern, und musste man deshalb befürchten, dass das werthvolle Produkt dieser Bäume bald aufhören würde, ein Exportartikel unserer Kolonien zu sein.

Thatsächlich sind denn auch jetzt von diesem Palaquium Gutta und noch vier anderen Arten (nebst einer Varietät von einer dieser letzteren), deren Produkt, was Elasticität und Homogenität betrifft, dem von Palaquium Gutta gleichgestellt werden kann, in den Preanger Regentschaften Anpflanzungen durchgeführt worden. Vier der genannten Bäume findet man in Abtheilung D, Palaquium Gutta (75), Palaquium Borneense (1), Palaquium oblongifolium (3) (noch nicht ausgewachsen) und Palaquium Treubii (27); der fünfte Getah-pertja-Baum, Payena Leerii, befindet sich in Abtheilung B No. 1, und schliesslich Palaquium Treubii var. parvifolium in Abtheilung C. Ausser diesen Getah-pertja-Pflanzen findet man unter den hier vorkommenden Sapotaceae noch einige andere Bäume, die aus dem einen oder anderen Grunde unsere Beachtung verdienen, wie: Achras Sapota B (20), deren herrliche Früchte — die Sapodilla von West-Indien — hier allgemein unter dem Namen von Sawoe manilla bekannt sind.

Mimusops Kauki (D 79), der eigentliche Sawoe-Baum, mit prächtigem Holz und Früchten, die essbar sind, doch in unserer Gegend sehr wenig gesehen werden.

Chrysophyllum Cainito (C 7, 34) ein zierlicher, nicht hoher Baum mit Blättern, die an der Oberseite lichtgrün und glänzend und unten kupferfarbig behaart sind, und dessen Früchte — in Amerika und West-Indien Star-apple genannt —, dort sehr begehrt werden; endlich Mimusops Elengi (D 84) — der Tandjong — der wegen seiner schönen und wohlriechenden Blumen vielfach angepflanzt wird.

In technischer Hinsicht von nicht geringerem Interesse sind die Ebenaceae, die in derselben Abtheilung D gleich auf die Sapotaceae

folgen; wir treffen hier die Bäume an, welche das Ebenholz liefern; Maba Ebenus (22 und auch I 14), eine Baumart, die allgemein im östlichen Theile des Archipels, bis auf Neu-Guinea, vorkommt, und verschiedene Diospyros-Arten, wie D. embryopteris (78), D. macrophylla (70), D. melanoxylon (71) und andere, die nicht das echte Ebenholz liefern, sondern ein Holz, welches unter diesen Namen in den Handel gebracht wird.

Unter diesen Diospyros-Arten ist schliesslich noch D. Kaki, wegen ihrer schönen orange-gelben und sehr schmackhaften Früchte ganz allgemein bekannt — die berühmte Kaki von Japan und China — die in ganz Süd-Asien und auch auf Java in den höheren Berggegenden kultivirt wird. Auch werden diese Früchte verzuckert aus China unter dem Namen Ki-koweh in den Handel gebracht.

Mitten zwischen diesen verschiedenen Diospyros-Pflanzen treffen wir auch den Benzoë-Baum an — Styrax Benzoin — Minjan oder Keminjan, der das bekannte Benzoë liefert, welches als Räuchermittel hohen Werth besitzt, während endlich Napoleona Heudelotii (47) aus dem tropischen Afrika, deren Blumen so eigenthümlich gebaut sind, dass man einen Augenblick zweifelt, ob man es hier wirklich mit Blumen oder mit See-Anemonen zu thun hat, noch besondere Aufmerksamkeit verdient.

Unsern Spaziergang längs des Fahrweges fortsetzend, um später den nächstfolgenden Fusspfad zwischen I und H, der uns auf den mehr östlichen Fahrweg bringt, einzuschlagen, treffen wir bald dicht am Pfade, dann wieder in derselben Abtheilung mehr nach Innen zu, die folgenden interessanten Gewächse an:

Dombeya viburnifolium (21) und andere Dombeya-Arten, alle von Bourbon stammend und wegen der schönen rosenrothen Blüthen beliebt.

Eriodendron anfractuosum (35) — Kapok oder Randoe — ein Baum von sehr eigenthümlichem Aeussern, der seine Zweige etagenweise horizontal ausstreckt und periodisch seine Blätter fallen lässt. In diesem Zustande zeigt er häufig die sonderbare Erscheinung eines Baumes, der ohne ein einziges Blatt an allen Zweigen mit grossen, beinahe schwarzen Früchten behangen ist, während die Samen von einer Wolle, dem sogenannten Kapok, umgeben sind.

Pterospermum suberifolium (33) — Wadang — Pt. semisagittatum (44) und Pt. acerifolium (60) alle drei hohe, starke Bäume, Verwandte unserer europäischen Linde, mit grossen, aufspringenden Früchten und geflügelten Samen. Diese Bäume und besonders die da-

hinter stehende Schoutenia ovata (55) liefern ein ausgezeichnetes Zimmerholz; letzteres wird hauptsächlich in Ost-Java zu hohen Preisen bezahlt und als Walikoekoenholz zu vielerlei Zwecken verwendet.

Durio Zibethinus (37) — Doerian — über dessen Früchte man sich in Indien wohl niemals einigen wird, da sie von dem einen ebenso verabscheut wie von dem anderen himmelhoch gepriesen werden.

Kein einziger Baum kann sich rühmen, durch seine Verehrer so warm empfohlen und mit soviel Feuer vertheidigt zu werden.

Nach Wallace, der in seinem Lobe sehr weit geht, ist der Doerian allein schon werth, dass man seinetwegen eine Reise nach dem Osten unternimmt.

„Sein Fruchtfleisch", sagt er, „ist hinsichtlich seiner Zusammen- „setzung und seines Geschmackes nicht zu beschreiben. Ein würziger „butteriger, stark nach Mandeln schmeckender Eierkuchen kann im „Allgemeinen eine Idee davon geben, doch gleichzeitig ist es einem, als „ob Gerüche aufstiegen, die an Rahmkäse, Zwiebelsauce, braunen Sherry „und andere vollständig ungleichartige Dinge erinnern. Ausserdem ist „der Brei von einer ungekannten, mehligen Klebrigkeit, die ihn aber „noch delikater macht" etc.

Nicht Jedermann denkt über diese Früchte in gleicher Weise wie Wallace, denn es giebt viele, die sich über den höchst unangenehmen Geruch, den die Frucht verbreitet, ganz und gar nicht hinwegsetzen können; aus diesem Grunde geben sie es auch lieber auf, sich ein selbständiges Urtheil über den Geschmack des Doerian zu bilden. Diejenigen jedoch, die sich einmal über den Geruch hinwegzusetzen vermochten, sind in so weit mit Wallace einig, als sie dem Fleisch des Doerian einen Geschmack nach Rahmkäse und Zwiebelsauce zuschreiben, aber viele widerstreiten der Ansicht, dass gerade diese Zusammenstellung einen „feinen" Geschmack ergeben solle. In der Regel stellt man den Geschmack der Frucht weit über ihren Geruch, nur die Dajaks sind hierüber anderer Ansicht.

Nach den Mittheilungen Wallaces pflegen nämlich die Dajaks in einem guten Fruchtjahre grosse Mengen dieser Früchte in Töpfen und Bambusbehältern einzusalzen, und das ganze Jahr über aufzubewahren. Es ist nicht anzunehmen, dass der Geschmack durch eine derartige Zubereitung ein besserer wird, woraus man folgern darf, dass es dem Dajak mehr um den Geruch zu thun ist.

Die Frucht von Lahia Kutejensis (46), der Doerian Ost-Borneos, hat den gleichen Geruch und muss nach dem Geschmack des inländischen Gartenpersonals noch feiner und würziger als die des Durio

sein. Lahia Kutejensis blüht dann und wann mit einem Ueberfluss von sehr grossen, rothen und äusserst zierlichen Blüthen, die eine besondere Anziehungskraft auf honigsaugende Vögel ausüben. Von diesem Gesichtspunkte aus betrachtet, würde sie wirklich als eine der schönsten Zierpflanzen für Gartenanlagen empfohlen werden können.

Etwas weiter gehend finden wir am Fusspfade Sterculia (Firmiana) colorata, ein Baum mit starkem, mächtigem Stamm, der seiner sonderbaren Früchte wegen merkwürdig ist, da dieselben bereits lange vor der Reife aufspringen. Während der Blüthezeit verliert er in der Regel alle seine Blätter und prunkt dann mit tausenden orangefarbiger Blüthen; nach der Blüthezeit, wenn man erwarten sollte den Baum im neuen Blätterschmucke zu sehen, ist er statt dessen vollständig mit jungen Früchten bedeckt, die mehr Laubblättern als Früchten gleichen.

Daneben ein Theobroma Cacao (88) — Tjoklat — mit rothen, und einer (90) mit gelben Früchten, aus West-Indien und dem tropischen Amerika stammend, die jedoch beide mit Erfolg auf Java kultivirt werden.

Tiefer in der Abtheilung treffen wir noch Guazuma tomentosa (256) südamerikanischen Ursprunges an, die hier Bürgerrecht erlangt hat, und als Djati wollanda angepflanzt wird.

Ferner ein paar mächtige Stämme von Dipterocarpus Hasseltii (91), D. gracilis (97) mit kolossalen Wurzelleisten längs des Stammes und weiter eine sehr ausgebreitete Sammlung von Bäumen aus dem Geschlechte Sterculia, worunter auch Cola acuminata (Sterculia acuminata) (147), die in der letzten Zeit viel von sich reden machte, da sie die Kola-Nüsse hervorbringt; dieselben enthalten Coffein und sollen den Kaffee und Thee zu ersetzen geeignet sein.

Die Pflanze stammt aus Afrika und spielt dort in den Ländern zwischen Sierra Leone und dem Congo dieselbe Rolle, wie der Kaffee- und der Theestrauch bei uns zu Lande.

Nach der Ansicht massgebender Autoritäten ist das Aufheben, welches in letzter Zeit von der Kola gemacht wurde, sehr übertrieben, wenngleich man zugeben muss, dass dieselbe als Genussmittel ihren Werth besitzt. An Nährwerth steht sie jedoch bedeutend hinter dem Cacao zurück.

Die Sterculia's tragen in der Regel lange Trauben mit zierlichen Blüthen und besonders schönen, hellrothen Früchten, die aufgesprungen sammetschwarze Samen zeigen.

Wir folgen nun dem nordwestlichen Fusspfade.

Eine Garcinia Mangostana (VI A 6), welche die herrlichen Mangistanfrüchte liefert, ist die erste Pflanze, welche wir hier bemerken, gleich dahinter die Nagasari — Mesua ferrea — (A 14) mit kleinen, schmalen Blättchen, und sehr hartem Holze.

Daneben, links in der Abtheilung F, finden wir einige ausserordentlich mächtige Urostigma-Arten, darunter Urostigma (Ficus) religiosum F. 6, den „Peepul" Britisch-Indiens oder Baum Buddha's, dem man sich auf Ceylon und in ganz Hinter-Indien nur mit der grössten Ehrfurcht nähert und der so sehr im Geruche der Heiligkeit steht, dass selbst die Form der Blätter nur dann auf dem Hausgeräth oder auf Ziergegenständen nachgezeichnet werden darf, wenn diese für die Fürsten des Landes bestimmt sind.

Rechts und links sehen wir eine lange Reihe Guttiferae: Garcinia, Xanthochymus und Calophyllum-Arten, unter welchen der Njamplong — Calophyllum Inophyllum C 132 — seiner schönen Krone und grossen, glänzenden, fein geaderten Blätter wegen bekannt, und auch wegen des Oeles, das aus seinen Samen gepresst werden kann, geschätzt ist.

Garcinia Cambogia F. 2 aus Ceylon, eine Verwandte der Mangistan, aus deren Fruchtschale, geichwie bei dieser, ein gelber, klebriger, harzartiger Stoff ausfliesst, der als Gummigutt in den Handel gebracht wird; das beste Produkt soll allerdings von einer andern Pflanze dieser Familie, Stalagmites ovalifolium, stammen.

Auf der anderen Seite steht ein Sycomorus aus Halmaheira, ein Verwandter von Ficus sycomora der alten Aegypter, aus der Geschichte wegen seiner herrlichen Feigenfrüchte bekannt, ebenso wegen des für Mumiensärge verwendeten vortrefflichen Holzes.

Wir geniessen hier einen Augenblick die Aussicht auf das Palais des Generalgouverneurs nebst dem dazugehörigen Hirschgarten, ein herrlicher Park mit ausgedehnten, stets frischen Rasenflächen, breiten Fahrwegen und schönen Waldpartien, unter deren dichtem Schatten eine Menge Hirsche und Rehe fröhlich herumspringen. Ein Waringinbaum (Ficus benjamina) von kolossalem Umfang, der mit seinen weit ausgebreiteten, horizontalen Zweigen einen Teich beschattet, nimmt sofort unsere ganze Aufmerksamkeit und Bewunderung in Anspruch. Wir blicken weiter und sehen in die grosse Allee von Waringinbäumen hinein, die vom Parke zum grossen Postwege führt; eine Allee, zwar nicht zum Terrain des botanischen Gartens gehörig und deshalb, auch nicht auf der beigefügten Karte angegeben, die man jedoch wegen

des seltsamen Anblicks, den sie bietet, in keinem Falle sich anzusehen versäumen soll. Hier in dieser prächtigen, breiten Allee von phantastischen und höchst malerischen Bäumen, deren gewaltige, fast horizontal ausgebreitete Zweige durch senkrecht nach unten gehende Luftwurzeln, die selbst wieder Stämmen gleichen, gestützt werden, trifft man einzelne Exemplare an, deren Kronen eine Breite von 150 Fuss erreichen, und die aussehen, als ständen sie auf 100 Stelzen. Hier gelangt man wirklich zu der Ueberzeugung, dass die kühne Phantasie einzelner Reiseschriftsteller, die uns mittheilen, dass man unter dem Schatten eines einzigen Baumes ein Lager aufschlagen könne, in keinem Falle so sehr übertrieben ist, wie wir uns solches früher wohl vorstellten.

Wir nähern uns nun der hohen Rotunde, die eine Aussicht auf die lange Bergkette des Megamendoeng mit dem Pangerango und dem Gedeh im Südosten gestattet und blicken von dort auf den Tjiliwong hinunter, der in seinem steinigen Bette friedlich dahinströmt; auf das neue Terrain zwischen zwei Armen des Flusses, welches kürzlich zur Erweiterung des botanischen Gartens angekauft wurde; auf die zarten, sanftgrünen Sawah-Felder am jenseitigen Gelände und auf den dicht bewachsenen Abhang, den wir soeben verlassen haben und der mit allen denkbaren Nuancen von Grün geschmückt ist, zu welchen die weissen und violetten Blüthen von Lagerstroemia Reginae und andern Lagerstroemia-Arten einen lieblichen Gegensatz bilden. Rufen diese mannigfachen Farbenschattirungen die lieblichen europäischen Sommerfarben in unsere Erinnerung zurück, so giebt hinter uns der Katapang — Terminalia Catappa — die rothen Herbstfarben wieder, die wir wegen ihrer grossen Seltenheit um so höher schätzen.

Wir setzen unsern Weg zwischen der reichen Sammlung von Dipterocarpaceae, (Dipterocarpus, Shorea, Vatica, Hopea, Doona, Isoptera etc.) fort, worunter wir einige Bäume anführen wollen, die in technischer Hinsicht von Bedeutung sind:

Isoptera Borneensis und Shorea aptera (VII C 7 und 9) beides Bäume, die mit Shorea stenoptera, welche im Garten nicht vorkommt, die Mutterpflanzen des Tangkawang-Fettes — Minjak tangkawang — sind, ein Fett, das man jährlich in grossen Mengen von Pontianak und Bandjermassing nach Singapore ausführt, von wo es unter dem Namen „vegetable tallow“ nach Europa und Amerika versandt wird. Hier wird es zur Anfertigung von Wachskerzen verwendet, und — wie man behauptet — auch zur Fabrikation von Kunstbutter.

Bei Vatica affinis (Nr. 18) gehen wir vom gepflasterten Fusspfade ab, und spazieren mitten durch die Abtheilung VII D, um noch

die Dryobalanops aromatica (37) aufzusuchen, die uns den berühmten Baros-Kampfer liefert.

Dryobalanops ist ein Baum, der hauptsächlich in der Umgegend von Baros (Residentschaft Tapanoelie in den Padang'schen Oberlanden) in den Urwäldern angetroffen wird, der als Produkt den Baroskampfer liefert, so benannt zum Unterschiede vom japanischen, chinesischen oder Formosa-Kampfer, der von einer ganz anderen Baumart — Cinnamonum camphora — stammt. Ausser auf Sumatra findet man den Baum auch an der Westküste von Borneo, in der Umgegend von Sintang und Sambas, auf Riouw und im Lingga-Archipel. Sein Produkt — ein Stearopt — welches sich in besondern Gängen und Kanälen ansammelt, von welchen einer mitten durch das Mark hindurchgeht, steht besonders bei den Chinesen in sehr hohem Ansehen. Es ist von angenehmeren Geruch als der Formosa-Kampfer, auch ist es kompakter und weniger flüchtig, als dieser. Die Chinesen schätzen es sehr und schreiben ihm selbst heilkräftige Eigenschaften zu, sie verwenden es hauptsächlich bei Augenkrankheiten und zum Einbalsamiren der Leichen. In den Urwäldern bildet der Dryobalanops einen riesenhaften Stamm mit kolossalen Wurzelleisten. Ueber die Art und Weise der Einsammlung des Kampfers findet man Näheres in dem Abschnitte über den Kulturgarten.

Wir nähern uns jetzt der sehr ausgebreiteten Familie der Euphorbiaceae, die einen grossen Theil des nordwestlichen Gartens beansprucht. Sie ist in den Abtheilungen VII E, F, H, und IX A und C vertreten.

Die ersten Vertreter dieser Familie, welche unser Interesse erregen, sind die höchst sonderbar gebauten Euphorbia antiquorum (H 6), E. trigona, (daneben) und E. Tirucalli (H 7), Pflanzen, die uns eher an Cacteen, als an Euphorbiaceen erinnern. Die beiden ersteren haben dreieckige, fleischige, grüne Stämme und Zweige, die an den Rändern gekräuselt oder eingeschnitten und mit scharfen Dornen versehen sind; E. Tirucalli dagegen hat vollständig runde Zweige. Die grünen Stengel sind Assimilationsorgane, welche die Funktion der Laubblätter übernommen haben. Letztere sind äusserst klein und fallen bald ab, wodurch sie für die wichtigen Dienste, die sie bei andern Gewächsen zu erfüllen haben, vollkommen ungeeignet sind.

Euphorbia splendens ist in den europäischen Treibhäusern wegen ihrer schönen Blumen wohlbekannt. Die mexikanische Poincettia pulcherrima H 10 und 16 ist in der Umgegend von Buitenzorg und Batavia nicht weniger gut bekannt; sie ist ein zierlicher

Strauch, dessen den Blüthen benachbarte Hochblätter von feuerrother Farbe sind, wodurch sie schon aus der Ferne die Aufmerksamkeit der Insekten auf die Blüthen lenken, die selbst eine wenig auffällige Farbe besitzen. Ebenso eigenthümlich wie diese gefärbten Blätter (die an das weisse Kelchblatt der Mussaenda und die grossen geschlechtslosen Randblumen von Hortensia und den Kornblumen erinnern) sind die grossen, hellgelb gefärbten Honignäpfe an den Seiten der Blüthen, die stets mit Honig gefüllt eine Menge Ameisen anlocken.

Die Poincettia wird vielfach in Gärten angepflanzt. Ihr Milchsaft ist gleich dem vieler anderer Pflanzen aus diesem Geschlechte sehr giftig.

Manihot Glaziovii (H 15) — ist eine Kautschuk produzirende Euphorbia, deren Produkt im Handel als Ceara-rubber vorkommt.

Jatropha multifida (25) die Djaraktjina, wird als Zierpflanze kultivirt. Weiter gehend gelangen wir an die Croton- und Codiaeum-Abtheilung. Vor einigen Jahren waren diese Pflanzen auf ganz Java sehr stark in der Mode, sodass für eine seltenere Art oder Varietät mehrmals fabelhafte Preise bezahlt wurden; man wurde geradezu an den ehemaligen Haarlemer Tulpenhandel erinnert.

Diesen Crotons in Abtheilung IX C gerade gegenüber, treffen wir ein paar kräftige Exemplare von Hura crepitans, einem aus Surinam stammenden Baume an, dessen Früchte mit Gewalt und Geräusch aufspringen; da die Pflanze ein Heilmittel gegen Lepra enthalten sollte, wurde sie in früheren Jahren auf Java kultivirt.

An den Acalypha's mit ihren grossen Blättern und lebhaften Farben vorbeigehend haben wir uns der nördlichen Grenze des Gartens genähert, und kehren längs des dem Tjiliwong parallel laufenden Fusspfades zurück.

Zur linken Hand sehen wir eine lange Reihe von Eusideroxylon Zwagerii, dem berühmten Eisenholzbaum der Insel Borneo, während wir rechts in Abtheilung IX D eine sehr reiche Sammlung von Lauraceen-Arten antreffen, deren Mehrzahl jedoch für den Botaniker wichtiger sind als für den Laien. Uebrigens giebt es auch hier einige Pflanzen, die wegen ihrer Nützlichkeit von allgemeinem Interesse sind. U. a. finden wir in unmittelbarer Nähe der Rotunde Cinnamomum Zeylanicum VIII G (51) — Kajoe manis — den Zimmtbaum —, und andere Cinnamomum-Arten, deren Rinde als Zimmt-Surrogat verwendet wird. Weiter Cinnamomum Culitlawan, aus dem man ein bekanntes Heilmittel, Culit lawan, gewinnt, und schliess-

lich Cinnamomum Camphora (VIII G 44), der bereits vorhin erwähnte Japanische Kampferbaum.

An der Grenze der Abtheilung G fällt unser Blick auf ein paar Reihen von Tjemarabäumen — Casuarineae — in wissenschaftlich-systematischer Hinsicht äusserst interessante Gewächse, welche, soviel gegenwärtig bekannt, die einzigen lebenden Vertreter einer ganz besonderen Klasse des Pflanzenreiches vorstellen, die jetzt als selbständige Abtheilung neben die beiden bekannten grossen Klassen der mono- und dicotylen Gewächse gestellt wird.

Unter den jetzt folgenden Urticaceae und Cupuliferae möchte ich die Aufmerksamkeit zunächst auf Artocarpus integrifolia (VIII D 18—22) lenken, den Nangka-Baum — Jackfruit — ein sehr eigenartiger und in zahlreichen Kulturvarietäten wohl bekannter Baum, der seine zuweilen ein enormes Gewicht erreichenden Früchte am Stamme trägt; Antidesma Bunias (77) — Woeni oder Boeni —; Liquidambar altingiana (71) — Rassamala — der in den höheren Berggegenden von West-Java zu den allergrössten Waldriesen gehört und ein ausgezeichnetes Zimmerholz liefert; weiter auf verschiedene Eichen — Quercus spec. div. — und auf die mit der Kastanie verwandte Castanopsis argentea (26) — Sanientin.

Artocarpus incisa — Timboel, Soekoen, Kloewi — finden wir ganz in der Nähe in der angrenzenden Abtheilung VII G, 101 und 103.

Letzterer ist der echte Brotbaum, der gleich Artocarpus integrifolia — Nangka — über alle Sunda-Inseln, die Molukken, und die Inseln der stillen Südsee verbreitet ist, und dessen Frucht die Hauptnahrung der Südsee-Insulaner bildet.

Wir haben uns jetzt dem steilen Abhange unter der eben besuchten hohen Rotunde genähert. Vor uns, am Fusse des Abhanges, erblicken wir eine grosse wüste Fläche, die mit grossen Rollsteinen bedeckt ist. Früher war auch dieser Theil mit hohen Bäumen bewachsen, doch wurden diese vor etwa 20 Jahren in wenigen Minuten von dem stark angeschwollenen Fluss sammt und sonders weggespült. Jetzt ist es ganz unmöglich, dieses Terrain auf's Neue in Kultur zu nehmen. Nur Cacteen, die Bewohner der glühend heissen und trockenen Pampas von Venezuela und Mexico, die durchaus keine Ansprüche an den Boden zu stellen scheinen, sind mit diesem trockenen und steinigen Substrat zufrieden und werden denn auch mit Erfolg seit einigen Jahren hier kultivirt.

Längs des Fusspfades zwischen VII F und E gehen wir bergan bis halbwegs zur Rotunde, und folgen dem reich beschatteten Fusswege

zwischen VII E und D bis wir wieder unten beim Badeplatze angelangt sind. Dieser Fusspfad führt uns in eine Abtheilung, die man füglich Mangga-Garten nennen könnte, da die Abtheilungen VII E und A beinahe ausschliesslich durch Mangifera's eingenommen werden, die hier in grosser Arten-Verschiedenheit und in zahlreichen Kultur-Varietäten zu finden sind. Wir treffen hier die Mangifera indica an (24, 26, 27, 28, 33, 42, 43, 44, 45, 48, 49, 50) wozu die herrlichsten Mangga's gehören, die jedoch leider in diesen Gegenden nie den feinen Geschmack und die Vollkommenheit erlangen, die sie an andern Orten Java's besitzen. Mangifera laurina (5, 25, 34, 36, 38, 52); M. Kemanga — Mangga kemang — und M. foetida (7, 29) Mangga ambatjang, daging, kawini, bumbum etc.

Auf dem reich beschatteten und dicht bepflanzten Abhange zu unserer rechten Seite, also der Mangga-Abtheilung gegenüber, treffen wir unter einer grossen Menge Lagerstroemia's auch den zierlichen und reich blühenden Bongor oder Boengoer, Lagerstroemia Reginae VII D (27, 49—52) und viele andere Vertreter der Familie der Lythrariaceen an, sowie in derselben Abtheilung Averrhoa Carambola (2, 5, 83), Averrhoa Bilimbi (2) die bekannten Blimbing manis und Blimbing bessi — Oxalidaceen —, erstere mit heterostyl-dimorphen, letztere mit trimorphen Blüthen, schliesslich diesen gegenüber wieder Bouea Gandaria (B 61) — die Gandaria oder Gendria, Anacardium occidentale (B 69, 80) — Djamboe-monjet — Affennuss — seiner sonderbaren Früchte wegen bekannt, die auf einem birnenförmigen und fleischig gewordenen Fruchtstiele sitzen. Die Bevölkerung isst diesen Fruchtstiel, während man die eigentliche Frucht als Gerbmittel nach Europa exportirt. Ausserdem liefert Anarcardium occidentale noch den bekannten „Gomme d'Acajou", welcher dem arabischen Gummi in seinen Eigenschaften sehr nahe kommen soll.

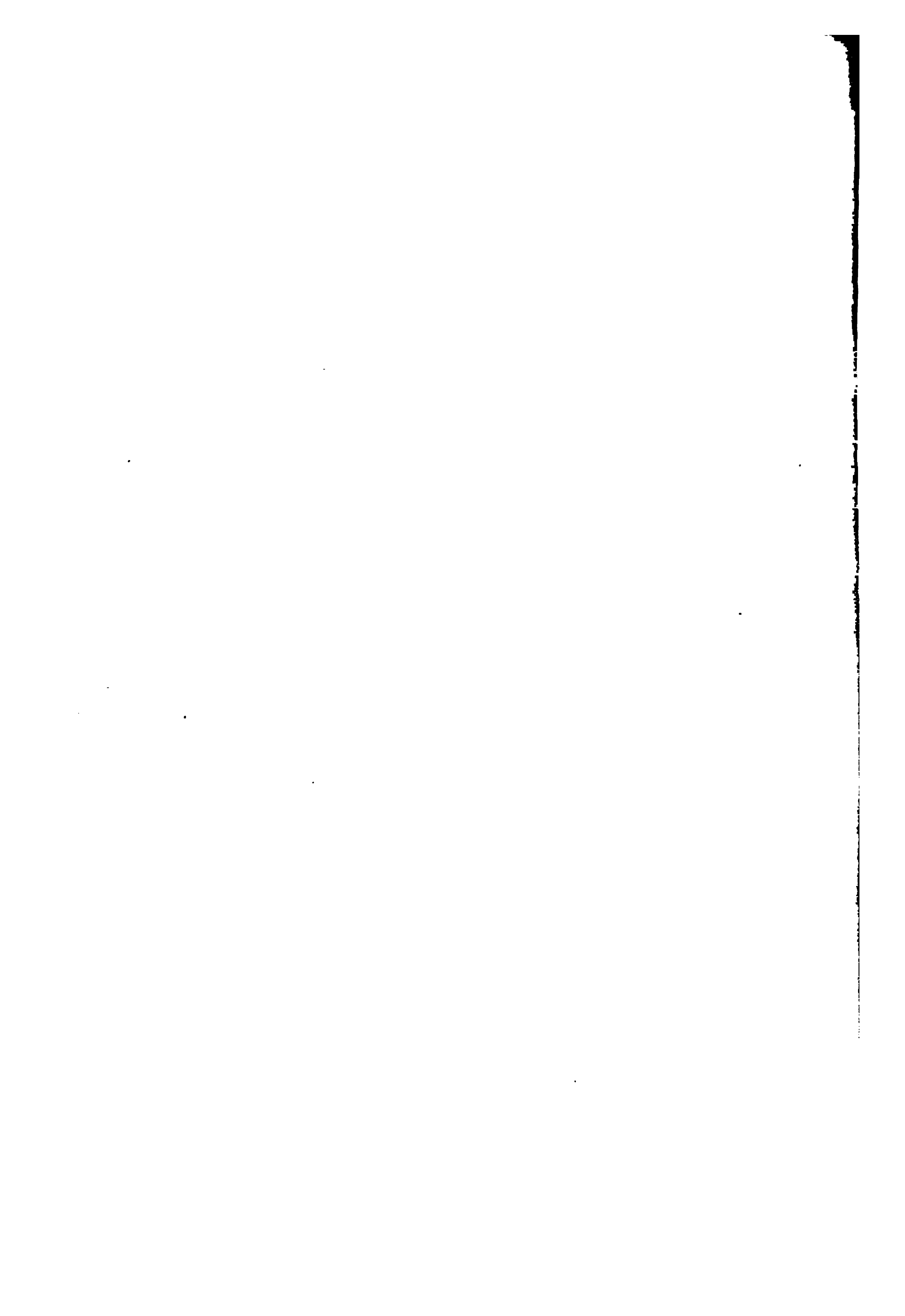
Quassia amara (101), ein sehr schön blühender, aus Surinam stammender Strauch, dem man heilkräftige Eigenschaften zuschreibt, und Brucea Sumatrana (102) die Mutterpflanze der Macassar'schen Pitjes (Kerne), die in der inländischen Heilkunde als Mittel gegen Dysenterie eine sehr grosse Rolle spielen.

Links, längs einer Reihe von Canarium-Arten und einer reichen Sammlung schön blühender Saurauja's, Laplacea's, Gordonia's und Schima's, worunter Gordonia excelsa (VI C 7) — Ki-sapi — und Schima Noronhae (91) — Poespa — erreichen wir den Badeplatz, um von hier aus dem grossen Fahrwege entlang zur Canarien-Allee zurück zu kehren.



Verlag von Wilhelm Engelmann, Leipzig. Lichtdruck von Julius Klinkhardt, Leipzig.

Einer der Hauptwege im Botanischen Garten.



Alphabetisches Verzeichniss

der

Pflanzen-Namen.

Verzeichniss

der

Familien und Gattungen

der nicht-krautartigen Gewächse

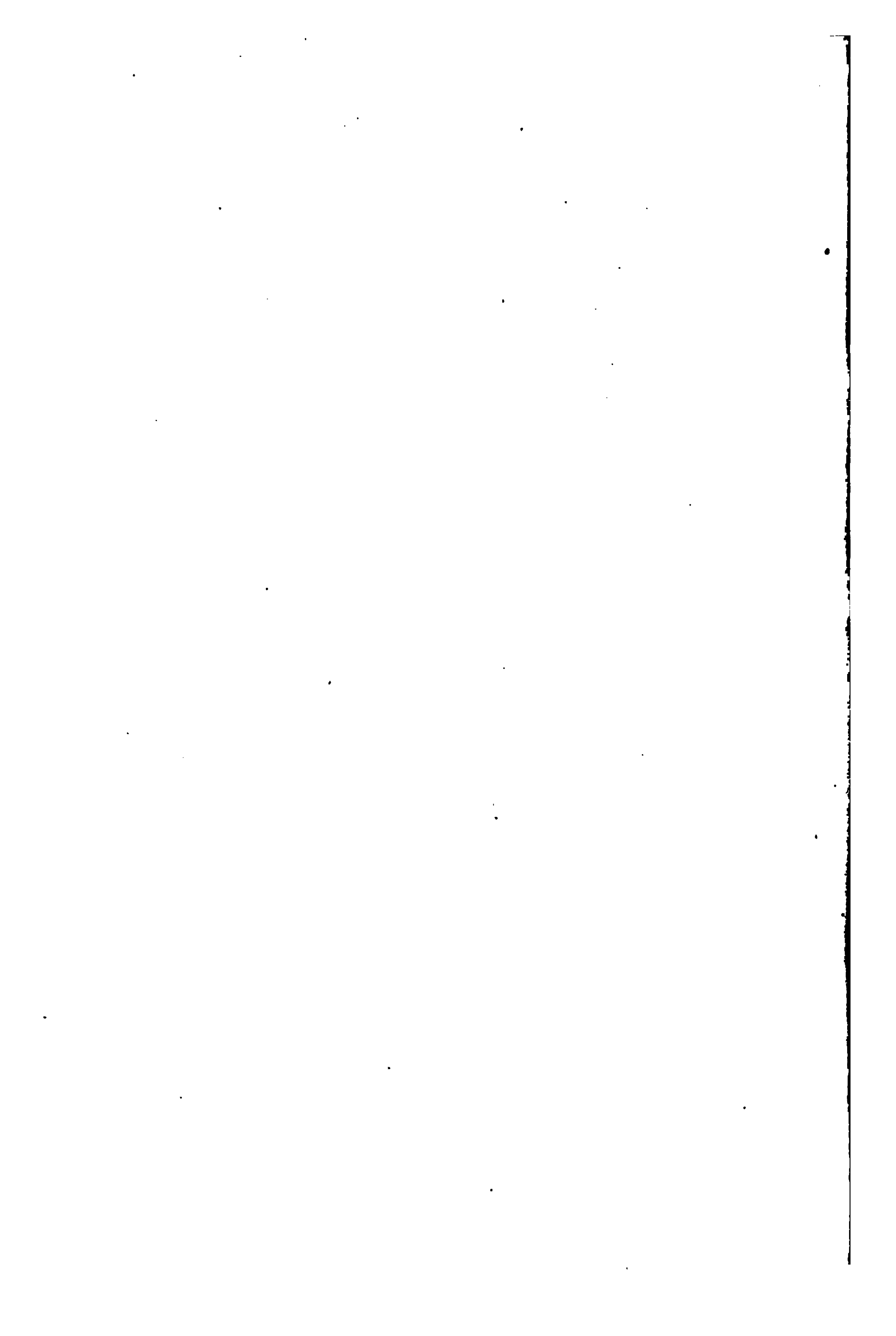
in dem

botanischen Garten.

Unter der Aufsicht

von

Dr. W. Burck zusammengestellt von **J. J. Smith jr.**



I.

Verzeichniss der Familien und Gattungen nicht-krautartiger Pflanzen,

zusammengestellt nach den Abtheilungen auf der beiliegenden Karte des botanischen Gartens.

I A.

Leguminosae.
Pterocarpus L.

I B.

Leguminosae.
Dalbergia L. f.
Pterocarpus L.
Lonchocarpus H. B. et K.
Ormosia Jack.
Myroxylon L. f.
Bauhinia L.
Saraca L.
Crudia Schreb.
Sindora Miq.
Erythrophlaeum Afzel.
Parkia R. Br.
Entada Adans.
Adenanthera L.
Albizzia Durazz.
Pithecolobium Mart.
Inga Willd.

I C.

Leguminosae.
Tephrosia Pers.
Milletia W. et A.
Sesbania Pers.
Dalbergia L. f.
Centrolobium Benth.
Lonchocarpus H. B et K.
Pongamia Vent.
Cassia L.
Leucaena Benth.
Acacia Willd.
Calliandra Benth.
Albizzia Durazz.
Pithecolobium Mart.
C o n n a r a c e a e.
Connarus L.
L o g a n i a c e a e.
Strychnos L.

I D.

Leguminosae.
Tephrosia Pers.
Milletia W. et A.
Ormocarpum P. B.
Desmodium Desv.
Erythrina L.
Flemingia Roxb.
Dalbergia L.
Derris Lour.
Pongamia Vent.
Virgilia Lam.
Sophora L.
Inga Willd.

I E.

Leguminosae.
Erythrina L.
Tamarindus L.

I F.

Leguminosae.

A n m e r k u n g. Die Namen der Familien, welche in die betreffenden Abtheilungen der systematischen Anordnung zufolge hineingehören, sind mit fetten Lettern gedruckt. Die Namen jener Familien, bei denen dies nicht der Fall ist, sind durch gesperrten Druck angegeben. Die Abtheilungen mit Kletterpflanzen sind durch ein * bezeichnet.

Erythrina L.
Dalbergia L.
Dialium L.
Bauhinia L.
Tamarindus L.
Hymenaea L.
Cynometra L.
Acacia Willd.

I G.

Moringaceae.
Moringa Juss.
Leguminosae.
Erythrina L.
Butea Roxb.
Barklya F. Müll.
Gleditschia L.
Bauhinia L.
Copaifera L.
Tetrapleura Benth.

I H.

Leguminosae.
Calliandra Benth.
Acacia Willd.
Inga Willd.

I I.

Leguminosae.
Machaerium Pers.
Centrolobium Benth.
Pericopsis Thw.
Barklya F. Müll.
Caesalpinia L.
Poinciana L.
Cassia L.
Bauhinia L.
Brownea Jacq.
Amherstia Wall.
Humboldtia Vahl.
Macrolobium Schreb.
Afzelia Sm.
Peltophorum Vog.
Saraca L.
Crudia Schreb.
Cynometra L.
Maniltoa Scheff.
Serianthes Benth.

I J.

Leguminosae.
Cassia L.
Macrolobium Schreb.
Pahudia Miq.
Afzelia Sm.

I K.

Leguminosae.
Machaerium Pers.
Adenanthera L.
Prosopis L.
Leucaena Benth.
Acacia Willd.
Calliandra Benth.
Albizzia Durazz.
Serianthes Benth.
Inga Willd.
Anonaceae.
Stelechocarpus Bl.
Polygalaceae.
Xanthophyllum Roxb.
Dipterocarpaceae.
Vatica L.
Tiliaceae.
Grewia L.
Ebenaceae.
Maba Forst.
Laurinaceae.
Cryptocarya R. Br.
Musaceae.
Ravenala Adans.

I L.

Leguminosae.
Indigofera L.
Milletia W. et A.
Ormocarpum P. B.
Andira Lam.
Castanospermum A. Cunn.
Caesalpinia L.
Haematoxylon L.
Acrocarpus W. et A.
Schizolobium Vog.
Cassia L.
Peltophorum Vog.
Sindora Miq.

II A.

Amaryllidaceae.
Agave L.
Fourcroya Schult.
Liliaceae.
Yucca L.
Dracaena L.
Cordyline Comm.
Nolina Mchx.
Pandanaceae.
Pandanus L. f.

II B.

Liliaceae.
Dracaena L.
Cordyline Comm.

II C.

Liliaceae.
Dracaena L.
Cordyline Comm.
Pandanaceae.
Pandanus L. f.
Connaraceae.
Rourea Aubl.
Cyperaceae.
Scirpodendron Zipp.

II D.

Pandanaceae.
Pandanus L. f.
Rhamnaceae.
Zizyphus Juss.

II E.

Cycadaceae.
Cycas L.
Bowenia Hook.
Dioon Lindl.
Encephalartos Lehm.
Macrozamia Miq.
Ceratozamia Brongn.
Zamia L.
Meliaceae.
Amoora Rxb.
Myrtaceae.
Barringtonia Forst.

Rubiaceae.
Bobea Gaud.
Boraginaceae.
Cordia L.
Pandanaceae.
Pandanus L. f.
Aroideae.
Zamioculcas Schott.
Cyperaceae.
Scirpodendron Zipp.

II F.

Palmae.
Areca L.
Actinorhytis Wendl. et Dr.
Ptychosperma Labill.
Calyptrocalyx Bl.
Caryota L.
Orania Zipp.
Phoenix L.
Corypha L.
Licuala Wurmb.
Livistona R. Br.
Bactris Jacq.
Phytelephas R. et P.
Laurinaceae.
Cinnamomum Bl.

II G.

Palmae.
Wallichia Roxb.
Caryota L.
Areca L.
Phoenix L.

II H.

Orchidaceae.
Bromeliaceae.
Filices.
Bixaceae.
Hydnocarpus Gärtn.
Dipterocarpaceae.
Ancistrocladus Wall.
Olacaceae.
Gonocaryum Miq.
Sapindaceae.
Myrtaceae.
Eucalyptus L'Hér.
Rubiaceae.
Hymenodictyon Wall.
Oleaceae.
Olea L.
Laurinaceae.
Dehaasia Bl.
Proteaceae.
Thymelaeaceae.
Gyrinops Gärtn.

II I.

Orchidaceae.
Tiliaceae.
Elaeocarpus L.
Rubiaceae.
Nauclea L.

II J.

Palmae.
Areca L.
Ptychosperma Labill.
Arenga Labill.
Orania Zipp.
Sabal Adans.
Licuala Wurmb.
Livistona R. Br.
Nipa Wurmb.
Cyclanthaceae.
Carludovica R. et P.
Cyclanthus Poit.
Leguminosae.
ErythrinaL.

II K.

Filices.
Polygalaceae.
Xanthophyllum Roxb.
Dipterocarpaceae.
Dipterocarpus Gärtn.
Burseraceae.
Canarium L.
Myrtaceae.
Barringtonia Forst.
Verbenaceae.
Vitex L.

II L.

Bromeliaceae.

II M.

Orchidaceae.

II N.

Bromeliaceae.
Filices.
Lycopodiaceae.

II O.

Fam. div.

II P.

Aroideae.
Fam. div.

III A.

Meliaceae.
Swietenia L.
Chukrasia A. Juss.
Cedrela L.
Chloroxylon DC.
Flindersia R. Br.

III B.

Meliaceae.
Melia L.
Azadirachta A. Juss.
Sandoricum Rumph.
Dysoxylum Bl.
Chisocheton Bl.
Amoora Roxb.
Lansium Rumph.
Aglaia Lour.
Walsura Roxb.
Trichilia L.
Cedrela L.
Sapindaceae.
Paranephelium Miq.
Proteaceae.
Helicia Lour.

III C.

Meliaceae.
Melia L.
Sandoricum Rumph.
Dysoxylum Bl.

Chisocheton Bl.
Amoora Roxb.
Lansium Rumph.
Aglaia Lour.
Heynea Roxb.
Flindersia R. Br.
Sapindaceae.
Glenniea H. f.
Schleichera Willd.
Blighea Kön.
Euphorbiaceae.
Phyllanthus L.
Hemicyclia W. et A.
Croton L.
Trewia L.

III D.

Meliaceae.
Aglaia Lour.
Walsura Roxb.
Flindersia R. Br.
Sapindaceae.
Jagera Bl.
Euphorbiaceae.
Phyllanthus Bl.
Trewia L.
Gelonium Roxb.
Pimeleodendron Hassk.

III E.

Meliaceae.
Dysoxylum Bl.
Amoora Roxb.
Owenia F. Müll.
Lansium Rumph.
Aglaia Lour.
Heynea Roxb.
Sapindaceae.
Sapindus L.
Erioglossum Bl.
Xerospermum Bl.
Nephelium L.
Cupania L.
Toechima Radlk.
Simarubaceae.
Ailanthus Dess.
Anacardiaceae.
Dracontomelum Bl.
Euphorbiaceae.
Euphorbia L.
Nanopetalum Hassk.
Joannesia Vell.
Croton L.
Claoxylon A. Juss.
Mallotus Lour.
Macaranga Thou.
Stillingia L.

III F.

Rutaceae.
Ravenia Vell.
Glycosmis Corr.
Micromelum Bl.
Triphasia Lour.
Limonia L.
Murraya L.
Clausena L.
Atalantia Corr.
Citrus L.
Bixaceae.
Ryparosa Bl.
Simarubaceae.
Picraena Sw.
Meliaceae.
Aglaia Lour.
Sapindaceae.
Cupania L.
Leguminosae.
Andira Lam.
Samydaceae.
Casearia Jacq.
Euphorbiaceae.
Baccaurea Lour.
Manihot Adans.

III G.

Polygalaceae.
Xanthophyllum Roxb.
Rutaceae.
Glycosmis Corr.
Clausena L.
Atalantia Corr.
Citrus L.
Feronia Corr.
Aegle Corr.
Olacaceae.
Strombosia Bl.
Stemonurus Bl.
Gomphandra Wall.
Gonocaryum Miq.
Platea Bl.
Celastrinaceae.
Evonymus L.
Catha Forst.
Pleurostylia W. et A.
Celastrus L.
Kurrimia Wall.
Elaeodendron Jacq.
Ilicaceae.
Ilex L.
Hyppocrateaceae.
Salacia L.
Siphonodon Griff.
Rhamnaceae.
Zizyphus Juss.
Rhamnus L.
Colubrina L. C. Rich.
Alphitonia Reiss.
Cornaceae.
Mastixia Bl.
Euphorbiaceae.
Gelonium Roxb.
Urticaceae.
Trema Lour.

III H.

Sapindaceae.
Xerospermum Bl.
Nephelium L.
Harpullia Roxb.
Meliaceae.
Azadirachta A. Juss.

III I.

Sapindaceae.
Sapindus L.
Deinbollia Sch. et Th.
Aphania Bl.
Schleichera Willd.
Euphoria Comm.
Xerospermum Bl.
Nephelium L.
Stadmannia Lam.

Cupania L.
Matayba Aubl.
Diploglottis H. f.
Mischocarpus Bl.
Paranephelium Miq.
Harpullia Roxb.
Bixaceae.
Hydnocarpus Gärtn.
Dipterocarpaceae.
Dipterocarpus Gärt.
Sterculiaceae.
Tarrietia Bl.
Burseraceae.
Filicium Thw.
Combretaceae.
Terminalia L.
Thymelaeaceae.
Gonystylis T. et B.
Euphorbiaceae.
Baccaurea Lour.
Urticaceae.
Ficus L.
Cecropia L.

III J.

Sapindaceae.
Sapindus L.
Erioglossum Bl.
Aphania Bl.
Hebecoccus Radlk.
Lepisanthes Bl.
Otophora Bl.
Schleichera Willd.
Nephelium L.
Pometia Forst.
Guioa Cav.
Mischocarpus Bl.
Paranephelium Miq.
Harpullia Roxb.
Sabiaceae.
Meliosma Bl.
Meliaceae.
Dysoxylum Bl.
Euphorbiaceae.
Baccaurea Lour.
Urticaceae.
Ficus L.
Artocarpus Forst.

III K.

Linaceae.
Erythroxylon L.
Malpighiaceae.
Malpighia L.
Galphimia Cav.
Sapindaceae.
Allophylus L.
Lepisanthes Bl.
Pometia Forst.
Cupania L.
Guioa Cav.
Jagera Bl.
Harpullia Roxb.
Aceraceae.
Acer L.

III. L.

Pittosporaceae.
Pittosporum Banks.
Hymenosporum F. Müll.
Staphyleaceae.
Turpinia Vent.
Caprifoliaceae.
Viburnum L.
Rubiaceae.
Hymenodictyon Wall.
Exostemma Rich.
Fernelia Comm.
Hypobathrum Bl.
Petunga DC.
Bobea Gaud.
Timonius Rumph.
Plectronia L.
Coffea L.
Psychotria L.
Palicourea Aubl.
Chasalia Comm.
Uragoga L.
Eriostoma Boiv.
Compositae.
Vernonia Schreb.
Eupatorium L.
Conyza Less.
Stifftia Mik.
Goodeniaceae.
Scaevola L.

Tiliaceae.
Elaeocarpus L.
Urticaceae.
Celtis L.
Streblus Lour.
Cupuliferae.
Quercus L.

III M.

Sapindaceae.
Dodonaea L.
Sabiaceae.
Meliosma Bl.
Rosaceae.
Photinia Lindl.

IV A.

Oleaceae.
Nyctanthes L
Fraxinus L.
Chionanthus L.
Linociera Sw.
Noronhia Stadm.
Olea L.
Ligustrum L.
Apocynaceae.
Allamanda L.
Kickxia Bl.
Carissa L.
Rauwolfia L.
Hunteria Roxb.
Thevetia L.
Cerbera L.
Pseudochrosia Bl.
Ochrosia L.
Neuburgia Bl.
Kopsia Bl.
Cameraria L.
Plumeria L.
Alstonia R. Br.
Voacanga Thou.
Tabernaemontana L.
Wrightia R. Br.
Nerium L.
Echites L.
Loganiaceae.
Fagraea Thunb.

Geniostoma Forst.
Nicodemia Ten.
Strychnos L.
Bixaceae.
Hydnocarpus Gärtn.
Sapindaceae.
Leguminosae.
Verbenaceae.
Premna L.
Vitex L.
Rubiaceae.
Scyphostachys Thw.
Euphorbiaceae.

IV B.

Sapotaceae.
Lucuma Molina.
Achras L.
Sideroxylum L.
Mimusops L.
Palaquium Blanco.
Burckella Pierre.
Isonandra Wight.
Payena A. D. C.
Schefferella Pierre.

IV C.

Myrsinaceae.
Maesa Forst.
Myrsine L.
Ardisia Sw.
Theophrasta Juss.
Clavya R. et P.
Jacquinia L.
Sapotaceae.
Chrysophyllum L.
Sideroxylum L.
Mimusops L.
Palaquium Blanco.
Bassia L.
Isonandra Wight.
Payena A. DC.
Ebenaceae.
Diospyros L.
Magnoliaceae.
Magnolia L.
Ochnaceae.
Cespedesia Goudot.
Euphorbiaceae.
Excoecaria L.

IV D.

Vacciniaceae.
Vaccinium L.
Ericaceae.
Rhododendron L.
Sapotaceae.
Chrysophyllum L.
Sideroxylum L.
Mimusops L.
Imbricaria Comm.
Palaquium Blanco.
Bassia L.
Isonandra Wight.
Payena A. DC.
Ebenaceae.
Maba Forst.
Diospyros L.
Styraceae.
Symplocos L.
Styrax L.
Anonaceae.
Goniothalamus Bl.
Myrtaceae.
Napoleona P. B.

IV E.

Rubiaceae.
Sarcocephalus Afz.
Anthocephalus Rich.
Nauclea L.
Hymenodictyon.
Coutarea Aubl.
Rondeletia L.
Wendlandia Bartl.
Greenia W. et A.
Mussaenda L.
Posoqueria Aubl.
Randia L.
Gardenia L.
Oxyanthus DC.
Petunga DC.
Scyphostachys Thw.
Diplospora DC.
Guettarda L.
Bobea Gaud.
Timonius Rumph.
Chomelia Jacq.
Plectronia L.
Vangueria Juss.
Coffea L.
Morinda L.
Psychotria Bl.
Saprosma Bl.
Hamiltonia Roxb.
Apocynaceae.
Tabernaemontana L.

IV F.

Magnoliaceae.
Talauma Juss.
Magnolia L.
Manglietia L.
Michelia L.
Capparidaceae.
Niebuhria DC.
Capparis L.
Crataeva L.
Violariaceae.
Alsodeia Thou.
Bixaceae.
Cochlospermum Kth.
Bixa L.
Scolopia Schreb.
Erythrospermum Lam.
Flacourtia Comm.
Pangium Reinw.
Gynocardia R. Br.
Trichadenia Thw.
Taraktogenos Hassk.
Hydnocarpus Gärtn.
Linaceae.
Ixionanthes Jack.
Samydaceae.
Casearia Jacq.
Homalium Jacq.
Datiscaceae.
Tetrameles R. Br.
Octomeles Miq.
Monimiaceae.
Kibara Endl.
Santalaceae.
Santalum L.
Anonaceae.

Tiliaceae.
Echinocarpus Bl.
Leguminosae.
Inocarpus Forst.
Combretaceae.
Gyrocarpus Jacq.
Rubiaceae.
Nauclea L.
Laurinaceae.
Hernandia L.
Protaceae.
Helicia Lour.
Stenocarpus R. Br.
Thymelaeaceae.
Phaleria Jack.

IV G.

Dilleniaceae.
Schumacheria Vahl.
Wormia Rottb.
Dillenia L.
Anonaceae.
Stelechocarpus Bl.
Uvaria L.
Guatteria R. et P.
Cananga Rumph.
Unona L. f.
Polyalthia Bl.
Ararocarpus Scheff.
Anaxagorea St. Hil.
Popowia Endl.
Goniothalamus Bl.
Mitrephora Bl.
Marsypopetalum Scheff.
Anona L.
Xylopia L.
Miliusa Lesch.
Saccopetalum Benn.
Orophea Bl.
Alphonsea H. f. et T.
Eupomatia R. Br.
Myristicaceae.
Myristica L.
Ebenaceae.
Diospyros L.

IV H.

Anonaceae.
Uvaria L.
Guatteria R. et P.
Cyathocalyx Champ.
Unona L. f.
Monocarpia Miq.
Polyalthia Bl.
Mitrephora Bl.
Anona L.
Habzelia H. f. et T.
Saccopetalum Benn.
Orophea Bl.
Alphonsea H. f. et T.
Menispermaceae.
Cocculus DC.
Rosaceae.
Parinarium Juss.
Prunus L.
Pygeum Gärtn.
Photinia Lindl.
Raphiolepis Lindl.
Myristicaceae.
Myristica L.
Ebenaceae.
Diospyros L.

IV I.

Malvaceae.
Kydia Roxb.
Hibiscus L.
Pachira Aubl.
Bombax L.
Eriodendron DC.
Cullenia Wight.
Durio L. f.
Lahia Hassk.
Sterculiaceae.
Sterculia L.
Tarrietia Bl.
Heritiera Dryand.
Kleinhovia L.
Helicteres D.
Pterospermum Schreb.
Eriolaena DC.
Dombeya Cav.
Melochia L.
Abroma Jacq.
Theobroma L.
Guazuma Plum.
Commersonia Forst.
Tiliaceae.
Pentace Hassk.
Pityranthe Thw.
Berrya Roxb.
Erinocarpus Nimmo.
Schoutenia Korth.
Myrsinaceae.
Ardisia Sw.
Ebenaceae.
Maba Forst.
Diospyros L.
Dipterocarpaceae.
Dipterocarpus Gärtn.

V A.

Myrtaceae.
Callistemon R. Br.
Leptospermum Forst.
Melaleuca L.
Eucalyptus L'Hér.
Psidium L.
Eugenia L.
Gustavia L.
Couroupita Aubl.
Bertholletia H. et B.
Lecythis L.
Grias L.
Barringtonia Forst.
Planchonia Bl.
Careya Roxb.
Melastomaceae.
Kibessia DC.
Memecylon L.
Lythrariaceae.
Punica L.
Palmae.
Ptychosperma Labill.
Orania Zipp.
Astrocaryum G. W. Mey.
Attalea H. B. K.

V B.

Myrtaceae.
Leptospermum Forst.
Melaleuca L.
Eucalyptus L'Hér.

Tristania R. Br.
Metrosideros Banks.
Psidium L.
Rhodomyrtus DC.
Rhodamnia Jacq.
Decaspermum Forst.
Pimenta Lindl.
Eugenia L.
Melastomaceae.
Miconia R. et P.
Memecylon L.
Scrophularinea.
Physocalyx Pohl.
Palmae.
Oreodoxa Willd.
Dypsis Nor.
Caryota L.
Martinesia R. et P.
Pandanaceae.
Pandanus L. f.

V C.

Myrtaceae.
Syncarpia Ten.
Eugenia L.
Melastomaceae.
Memecylon L.
Dipterocarpaceae.
Vatica L.
Hopea Roxb.
Doona Thw.
Palmae.
Acrocomia Mart.

V D.

Rubiaceae.
Wendlandia Bartl.
Gardenia L.
Petunga DC.
Pavetta L.
Coffea L.
Pittosporaceae.
Pittosporum Banks.
Sapotaceae.
Palaquium Blanco.
Laurinaceae.
Dehaasia Bl.
Cinnamomum L.
Machilus Nees.
Litsea Lam.

V E.

Rubiaceae.
Sarcocephalus Afz.
Nauclea L.
Cinchona L.
Petunga DC.
Timonius Rumph.
Plectronia L.
Vangueria Juss.
Ixora L.
Pavetta L.
Psychotria L.
Laurinaceae.
Cryptocarya R. Br.
Eusideroxylon T. et B.
Cinnamomum Bl.
Litsea Lam.

V F.

Cofenirae.
Agathis Salisb.
Araucaria Juss.
Pinus L.
Cryptomeria D. Don.
Callitris Vent.
Thuya L.
Cupressus L.
Podocarpus L'Hér.
Juniperus L.
Dacrydium Soland.
Gnetaceae.
Gnetum L.
Proteaceae.
Helicia Lour.

V G.

Palmae.
Pinanga Bl.
Cyrtostachys Bl.
Calamus L.
Zalacca Reinw.
Eugeissonia Griff.
Bactris Jacq.
Astrocaryum G. W. Mey.
Cyclanthaceae.
Carludovica R. et P.
Cyclanthus Poit.
Meliaceae.
Anacardiaceae.
Spondias L.

V H.

Palmae.
Areca L.
Pinangra Bl.
Kentia Bl.
Gronophyllum Scheff.
Ptychosperma Labill.
Rhopaloblaste Scheff.
Drymophlaeus Zipp.
Oenocarpus Mart.
Heterospatha Scheff.
Chamaedorea Willd.
Geonoma Willd.
Ptychandra Scheff.
Caryota L.
Sabal Adans.
Chamaerops L.
Livistona R. Br.
Latania Comm.
Martinesia R. et P.
Cocos L.
Attalea H. B. K.
Cyclanthaceae.
Carludovica R. et P.

V I.

Palmae.
Mischophlaeum Scheff.
Pinanga Bl.
Kentia Bl.
Ptychosperma Labill.
Euterpe Mart.
Oreodoxa Willd.
Korthalsia Bl.
Latania Comm.
Bactris Jacq.
Jubaea H. D. K.
Anacardiaceae.
Spondias L.

V J.

Palmae.
Ptychosperma Labill.
Cyrtostachys Bl.
Oncosperma Bl.
Oenocarpus Mart.
Oreodoxa Willd.
Phoenix L.
Sabal Adans
Zalacca Reinw.
Eugeissonia Griff.
Metroxylon Rottb.
Borassus L.
Lodoicea Labill.
Astrocaryum G. W. Mey.
Acrocomia Mart.
Elaeis Jacq.
Cocos L.
Chrysalidocarpus Wendl.

V K.

Palmae.
Areca L.
Pinanga Bl.
Nenga Wendl. et Dr.
Ptychosperma Labill.
Dictyosperma Wendl. et Dr.
Drymophlaeus Zipp.
Oncosperma Bl.
Euterpe Mart.
Oreodoxa Willd.
Phoenicophorium Wendl.
Verschaffeltia Wendl.
Wallichia Roxb.
Arenga Labill.
Caryota L.
Phoenix L.
Corypha L.
Sabal Adans.
Chamaerops L.
Licuala Wurmb.
Livistona R. Br.
Rhapis L. f.
Thrinax L. f.
Borassus L.
Latania Comm.
Pholidocarpus Bl.
Cocos L.
Chrysalidocarpus Wendl.
Myrtaceae.
Eugenia L.

VI A.

Guttiferae.
Garcinia L.
Calophyllum L.
Kayea Wall.
Mesua L.
Mammea L.
Tiliaceae.
Grewia L.

VI B, VII A.

Zygophyllaceae.
Guaiacum L.
Rutaceae.
Evodia Forst.
Zanthoxylum L.
Acronychia Forst.
Simarubaceae.
Quassia L.
Samandura L.
Picrasma Bl.
Brucea Mill.
Soulamea Lam.
Ochnaceae.
Ochna Schreb.
Ouratea Aubl.
Brackenridgea A. Gray.
Buseraceae.
Garuga Roxb.
Protium Burm.
Boswellia Roxb.
Canarium L.
Filicium Thw.
Anacardiaceae.
Buchanania Roxb.
Mangifera L.
Anacardium Rottb.
Gluta L.
Bouea Meisn.
Spondias L.
Dracontomelum Bl.
Poupartia Comm.
Pistacia L.
Sorindeia L.
Schinus L.
Rhus L.
Nothopegia Bl.
Semecarpus L.
Juglandaceae.
Engelhardtia Lesch.
Hypericaceae.
Cratoxylon Bl.
Hamamelidaceae.
Rhodoleia Hook.
Sapindaceae.
Matayba Aubl.

VI C, VII D.

Hypericaceae.
Cratoxylon Bl.
Guttiferae.
Garcinia L.
Calophyllum L.
Mesua L.
Mammea L.
Ternstroemiaceae.
Dupinia Scop.
Adinandra Jacq.
Eurya Thunb.
Saurauja Willd.
Schima Reinw.
Pyrenaria Bl.
Gordonia L.
Haemocharis Salisb.
Camellia L.
Archytaea Mart.
Dipterocarpaceae.
Dryobalanops Gärtn.
Dipterocarpus Gärtn.
Vatica L.
Hopea Roxb.
Tiliaceae.
Brownlowia Roxb.
Grewia L.
Columbia Pers.
Phoenicospermum Miq
Elaeocarpus L.
Geraniaceae.
Averrhoa L.
Rhizophoraceae.
Carallia Roxb.

Combretaceae.
Terminalia L.
Bucida L.
Combretum L.
Lythrariaceae.
Grislea Löfl.
Lafoensia Vand.
Lawsonia L.
Lagerstroemia L.
Duabanga Ham.
Anonaceae.
Anaxagorea St. Hil.
Bixaceae.
Cochlospermum Kth.
Malvaceae.
Neesia.
Rutaceae.
Evodia Forst.
Amyris L.
Simarubaceae.
Ailanthus Desf.
Burseraceae.
Protium Burm.
Anacardiaceae.
Melanorrhoea Wall.
Bouea Meisn.
Semecarpus L.
Leguminosae.
Colvillea Boj.
Myrtaceae.
Eugenia L.
Rubiaceae.
Pavetta L.
Ebenaceae.
Diospyros L.
Loganiaceae.
Fagraea Thunb.
Acanthaceae.
Thunbergia L. f.
Euphorbiaceae.
Croton L.
Urticaceae.
Celtis L.
Ficus L.

VI D, VII H, VIII A.

Urticaceae.
Ficus L.
Burseraceae.
Canarium L.
Anacardiaceae.
Mangifera L.
Semecarpus L.
Sapotaceae.
Sideroxylum L.
Laurinaceae.
Eusideroxylum T. et B.

VI E, VII E.

Rutaceae.
Almeidea St. Hil.
Ravenia Vell.
Evodia Forst.
Metrodorea St. Hil.
Anacardiaceae.
Mangifera L.
Dracontomelum Bl.
Hamamelidaceae.
Rhodoleia Hook.
Cornaceae.
Alangium L.
Stylidium Lour.
Capparidaceae.
Crataeva L.
Burseraceae.
Canarium L.

VI F, VII B, VIII D.

Guttiferae.
Clusia L.
Garcinia L.
Dipterocarpaceae.
Dryobalanops Gärtn.
Dipterocarpus Gärtn.
Vatica L.
Shorea Roxb.
Hopea Roxb.
Doona Thw.
Vateria L.
Monoporandia Thw.
Isoptera Scheff.
Urticaceae.
Ficus L.
Dilleniaceae.
Schumacheria Vahl.
Dillenia L.
Burseraceae.
Canarium L.
Leguminosae.
Parkia R. Br.
Euphorbiaceae.
Cleistanthus H. f.

VII C.

Dipterocarpaceae.
Dipterocarpus Gärtn.
Vatica L.
Shorea Roxb.
Hopea Roxb.
Isoptera Scheff.
Combretaceae.
Terminalia L.
Urticaceae.
Ficus L.

VII F, VIII C.

Combretaceae.
Terminalia L.
Urticaceae.
Ficus L.
Celastraceae.
Kokoona Thw.
Cornaceae.
Nyssa L.

VII G, VIII B.

Hamamelidaceae.
Liquidambar L.
Urticaceae.
Ulmus L.
Celtis L.
Trema Lour.
Aphananthe Planch.
Gironniera Gaud.
Chaetacme Planch.
Taxatrophis Bl.
Streblus Lour.
Morus L.
Sloetia T. et B.
Ficus L.
Brosimum Sw.
Antiaris Lesch.
Artocarpus Forst.

Cecropia L.
Cupuliferae.
Quercus L.
Castanopsis Spach.
Guttiferae.
Garcinia L.
Meliaceae.
Lansium Rumph.
Lythrariaceae.
Crypteronia Bl.
Euphorbiaceae.
Antidesma L.
Galeari Zolla. et Morr.

VIII E.

Euphorbiaceae.
Buxus L.
Agyneia Vent.
Sauropus Bl.
Phyllanthus L.
Trigonostemon Bl.

VIII F, IX C.

Euphorbiaceae.
Euphorbia L.
Bridelia Willd.
Amanoa Aubl.
Actephila Bl.
Phyllanthus L.
Fluggea Willd.
Breynia Forst.
Putranjiva Wall.
Cyclostemon Bl.
Bischofia Bl.
Aporosa Bl.
Daphniphyllum Bl.
Baccaurea Lour.
Croton L.
Claoxylon A. Juss.
Acalypha L.
Chloradenia H. Bn.
Coelodepas Hassk.
Alchornea Sw.
Mallotus Lour.
Macaranga Thou.
Endospermum Benth.
Homolanthus Juss.
Hippomane L.
Stillingia L.
Sapium P. Br.
Excoecaria L.
Hura L.
Malvaceae.
Dicellostyles Benth.
Tiliaceae.
Grewia L.
Sapindaceae.
Nephelium L.
Laurinaceae.
Eusideroxylon T. et B.
Urticaceae.
Ficus L.
Laportea Gaud.
Piperaceae.
Piper L.

VIII G, IX D.

Piperaceae.
Piper L.
Monimiaceae.
Hortonia Wight.
Tambourissa Sonn.
Kibara Endl.
Pròteaceae.
Macadamia F. Müll.
Roupala Aubl.
Helicia Lour.
Grevillea R. Br.
Stenocarpus R. Br.
Laurinaceae.
Cryptocarya R. Br.
Beilschmiedia Nees.
Dehaasia Bl.
Eusideroxylon T. et B.
Cinnamomum Bl.
Machilus Nees.
Persea Gärtn. f.
Alseodaphne Nees.
Phoebe Nees.
Mespilodaphne Nees.
Nectandra Roland.
Sassafras Nees.
Actinodaphne Nees.
Litsea Lam.
Tetradenia Nees.
Lindera Thunb.
Laurus L.
Hernandia L.
Thymelaeaceae.
Lagetta Juss.
Phaleria Jack.
Aquilaria Lam.
Gonystylus T. et B.
Urticaceae.
Morus L.
Urtica L.
Laportea Gaud.
Boehmeria Jacq.
Casuarineae.
Casuarina Forst.
Myricaceae.
Myrica L.
Salicaceae.
Salix L.
Anonaceae.
Polyalthia Bl.
Ternstroemiaceae.
Haemocharis Salisb.
Simarubaceae.
Quassia L.
Leguminosae.
Inocarpus Forst.
Combretaceae.
Gyrocarpus Jacq.
Ebenaceae.
Diospyros L.
Euphorbiaceae.
Gallearia Zoll. et Morr.
Hura L.

VIII H, IX A.

Euphorbiaceae.
Euphorbia L.
Amanoa Aubl.
Phyllanthus L.
Cyclostemon Bl.
Mischodon Thw.
Daphniphyllum Bl.
Baccaurea Lour.
Baliospermun Bl.
Hevea Aubl.
Joannesia Vell.
Jatropha L.
Aleurites Forst.

Croton L.
Ostodes Bl.
Codiaeum A. Juss.
Cluytia L.
Manihot Adans.
Claoxylon A. Juss.
Alchornea Sw.
Trewia L.
Mallotus Lour.
Gelonium Roxb.
Pimeleodendron Hassk.
Trelotra Baill.
Elateriospermum Bl.
Bixaceae.
Ryparosa Bl.
Tiliaceae.
Grewia L.
Rutaceae.
Mytilococcus Zoll.
Urticaceae.
Ficus L.

IX B.

Malvaceae.
Hibiscus L.
Thespesia Corr.
Myristicaceae.
Myristica L.

*X A.

Capparidaceae.
Styxis Lour.
Pandanaceae.
Freycinetia Gaud.
Aroideae.
Philodendron Schott.
Gnetaceae.
Gnetum L.

*X B.

Dioscoreaceae.
Dioscorea L.
Stemonaceae.
Stemona Lour.
Pandanaceae.
Freycinetia Gaud.

*X C.

Oleaceae.
Jasminum L.
Myxopyrum L.
Apocynaceae.
Allamanda L.
Leuconotis Jack.
Chilocarpus Bl.
Landolphia P. B.
Melodinus Forst.
Carissa L.
Alyxia L.
Hunteria Roxb.
Holarrhena R. Br.
Vallaris Burm.
Parsonsia R. Br.
Pottsia H. et A.
Strophanthus DC.
Urceola Roxb.
Ichnocarpus R. Br.
Aganosma Don.
Baissea A. DC.
Anodendron A. DC.
Rhynchodia Benth.
Trachelospermum Lem.
Chonemorpha G. Don.
Beaumontia Wall.
Echites Wall.
Bignoniaceae.
Bignonia L.
Liliaceae.
Smilax L.
Asparagus L.
Eustrephus R. Br.
Flagellariaceae.
Flagellaria L.

X D, XII E, XIII A.

Palmae.
Areca L.
Pinanga Bl.
Kentia Bl.
Ptychosperma Labill.
Dictyosperma Wendl. et Dr.
Rhopaloblaste Scheff.
Drymophlaeus Zipp.
Euterpe Mart.
Acanthophoenix Wendl.
Oreodoxa Willd.
Calyptrocalyx Bl.
Howea Becc.
Ceroxylon H. et B.
Nephrosperma Balf. f.
Phoenicophorium Wendl.
Chamaedorea Willd.
Calyptrogyne Wendl.
Wallichia Roxb.
Ptychandra Scheff.
Arenga Labill.
Caryota L.
Orania Zipp.
Phoenix L.
Sabal Adans.
Chamaerops L.
Trithrinax Mart.
Serenoa H. f.
Erythea S. Wats.
Pritchardia Seem. et Wendl.
Licuala Wurmb.
Livistona R. Br.
Trachycarpus Wendl.
Thrinax L. f.
Calamus L.
Zalacca Reinw.
Metroxylon Rottb.
Raphia P. B.
Latania Comm.
Bactris Jacq.
Astrocaryum G. W. Mey.
Martinesia R. et P.
Elaeis Jacq.
Diplothemium Mart.
Cocos L.
Maximiliana Mart.
Attalea H. B. K.
Phytelephas R. et P.
Dypsis Nor.
Simarubacea.
Samandura L.
Myrtaceae.
Eugenia L.
Loganiaceae.
Fagraea Thunb.
Cycadaceae.
Cycas L.

X E, XII D.

Palmae.
Rhopaloblaste Scheff.
Calamus A.
Latania Comm.
Cocos L.
Attalea H. B. K.
Meliaceae.
Cedrela L.

*X F.

Asclepiadaceae.
Cryptostegia R. Br.
Gymnema R. Br.
Tylophora R. Br.
Marsdenia R. Br.
Pergularia L.
Heterostemma W. et A.
Dregea E. Mey.
Boraginaceae.
Tournefortia L.
Solanaceae.
Solandra Sw.
Bignoniaceae.
Bignonia L.
Cuspidaria D. C.
Adenocalymma Mart.
Pithecoctenium Mart.
Amphilophium H. B. K.
Nyctocalos T. et B.
Tecoma Juss.
Spathodea P. B.
Acanthaceae.
Thunbergia L. f.
Climacanthus Nees.
Beloperone Nees.
Verbenaceae.
Lantana L.
Petraea L.
Premna L.
Gmelina L.
Faradaya F. Müll.
Clerodendron L.
Holmskioldia Retz.
Hymenopyramis Wall.
Sphenodesma Jack.
Polygonaceae.
Antigonon Endl.

*X G.

Menispermaceae.
Cyclea Arn.
Bixaceae.
Cochlospermum Kth.
Caprifoliaceae.
Lonicera L.
Rubiaceae.
Uncaria Schreb.
Mussaenda L.
Randia L.
Gardenia L.
Chomelia Jacq.
Chiococca L.
Morinda L.
Psychotria L.
Paederia L.
Syphomeris Boj.
Compositae.
Vernonia Schreb.
Mikania Willd.
Microglossa DC.
Conyza Less.
Wedelia Jacq.
Barnadesia Mut.
Myrsinaceae.
Embelia Burm.
Apocynaceae.
Rhynchodia Benth.
Trachelospermum Lem.
Asclepiadaceae.
Cryptolepis R. Br.
Gymnanthera R. Br.
Secamone R. Br.
Toxocarpus W. et A.
Sarcostemma R. Br.
Gonolobus Mchx.
Tylophora R. Br.
Stephanotis Thou.
Hoya R. Br.
Loganiaceae.
Fagraea Thunb.
Strychnos L.

*XI A.

Ranunculaceae.
Clematis L.
Naravelia DC.
Dilleniaceae.
Delima L.
Tetracera L.
Magnoliaceae.
Schizandra Mchx.
Kadsura Kaempf.
Anonaceae.
Uvaria L.
Guatteria R. et P.
Artabotrys R. Br.
Unona L. f.
Polyalthia Bl.
Oxymitra Bl.
Goniothalamus Bl.
Anomianthus Zoll.
Melodorum Dun.
Menispermaceae.
Cocculus DC.
Berberidaceae.
Akebia Dcne.
Connaraceae.
Rourea Aubl.
Connarus L.
Leguminosae.
Milletia W. et A.
Dalbergia L.
Ormosia Jack.
Sindora Miq.
Apocynaceae.
Melodinus Forst.

XI B.

Menispermaceae.
Tinospora Miers.
Tinomiscium Miers.
Disciphania Eichl.
Fibraurea Lour.
Anamirta Colebr.
Coscinium Colebr.
Tiliacora Colebr.
Limacia Lour.
Cocculus DC.
Pericampylus Miers.
Stephania Lour.
Cissampelos L.
Cyclea Arn.
Pachygone Miers.

Pycnarrhena Miers.
Capparidaceae.
Capparis L.
Stixis Lour.
Hypericaceae.
Haronga Thou.
Dipterocarpaceae.
Ancistrocladus Wall.
Sterculiaceae.
Buettneria L.
Tiliaceae.
Grewia L.
Malpighiaceae.
Thryallis Mart.
Heteropterys Kth.
Stigmaphyllon A. Juss.
Ryssopterys Bl.
Banisteria L.
Tristellateia Thou.
Hiptage Gärtn.
Aspidopterys A. Juss.
Rutaceae.
Zanthoxylum L.
Toddalia Juss.
Luvunga Ham.
Paramignya Wight.
Simarubaceae.
Harrissonia R. Br.
Meliaceae.
Cipadessa Bl.
Olacaceae.
Villarezia R. et P.
Natsiatum Ham.
Iodes Bl.
Celastraceae..
Catha Forsk.
Celastrus L.
Elaeodendron Jacq.
Ilicaceae.
Ilex L.
Hippocrateaceae.
Hippocratea L.
Salacia L.
Ramnaceae.
Ventilago Gärtn.
Zizyphus Juss.
Berchemia Neck.
Sageretia Brongn.
Colubrina L. C. Rich.
Gouania L.
Ampelidaceae.
Vitis L.
Cissus L.
Ampelopsis Mchx.
Sapindaceae.
Paullinia L.
Sabiaceae.
Sabia Colebr.
Anacardiaceae.
Phlebochiton Wall.
Cucurbitaceae.
Abobra Naud.
Sapotaceae.
Chrysophyllum L.
Salvadoraceae.
Azima Lam.
Nyctaginaceae.
Bougainvillea Juss.
Pisonia L.
Amarantaceae.
Deeringia R. Br.
Polygonaceae.
Muehlenbeckia Meisn.
Coccoloba L.
Antigonon Endl.
Nepenthaceae.
Nepenthes L.
Euphorbiaceae.
Pedilanthus Neck.
Bridelia Willd.
Sauropus Bl.
Phyllanthus L.
Breynia Forst.
Croton L.
Cnesmone Bl.
Dalechampia L.
Urticaceae.
Plecospermum Fréc.
Cudrania Fréc.
Conocephalus Bl.
Pipturus Wedd.
Eriocaulaceae.
Paepalanthus Mart.

XI C.

Malvaceae.
Sida L.
Abutilon Gärtn.
Goethea Nees. et Mart.
Hibiscus L.
Thespesia Corr.
Gossypium L.
Sterculiaceae.
Sterculia L.
Rutaceae.
Murraya L.
Celastraceae.
Catha Forst.
Anacardiaceae.
Rhus L.
Bignoniaceae.
Stereospermum Cham.

XI D.

Meliaceae.
Cipadessa Bl.
Dysoxylum Bl.
Aglaia Lour.
Heynea Roxb.
Swietenia L.
Cedrela L.

XI F.

Verbenaceae.
Lantana L.
Clerodendron L.
Sterculiaceae.
Theobroma L.

XI G.

Solanaceae.
Solanum L.
Datura L.
Juanulloa R. et P.
Cestrum L.
Metternichia Miq.
Verbenaceae.
Citharexylum L.
Duranta L.
Callicarpa L.
Premna L.
Vitex L.
Clerodendron L.

Holmskioldia Retz.
Bixacea
Flacourtia L.
Leguminosae.
Cynometra L.
Boraginaceae.
Cordia L.

XII H.

Loganiaceae.
Buddleia L.
Nicodemia Ten.
Solanaceae.
Brunfelsia L.
Bignoniaceae.
Millingtonia L. f.
Sparathosperma Mart.
Spathodea P. B.
Stereospermum Cham.
Jacaranda Juss.
Parmentiera DC.
Colea Boj.
Phyllarthron DC.
Tecoma Juss.
Crescentia L.
Kigelia DC.
Bixaceae.
Flacourtia L.
Sterculiaceae.
Pterospermum Schreb.
Oleaceae.
Fraxinus L.
Verbenaceae.
Vitex L.

XI I.

Boraginaceae.
Cordia L.
Ehretia L.
Bignoniaceae.
Tanaecium Sw.
Oroxylum Vent.
Spathodea P. B.
Stereospermum Cham.
Crescentia L.
Verbenaceae.
Tectona L. f.
Gmelina L.
Vitex L.
Hymenopyramis Wall.
Euphorbiaceae.
Stillingia L.

XI J.

Boraginaceae.
Cordia L.
Ehretia L.
Verbenaceae.
Tectona L. f.
Vitex L.

XI K.

Boraginaceae.
Cordia L.
Ehretia L.
Verbenaceae.
Premna L.
Vitex L.
Peronemia Jack.

XI L.

Gramineae.
Arundinaria Mchx.
Phyllostachys S. et Z.
Melocanna Trin.
Ochlandra Thw.
Bambusa Schreb.

*XII A.

Leguminosae.
Milletia W. et A.
Clianthus Soland.
Desmodium Desv.
Abrus L.
Mucuna Adans.
Butea Roxb.
Spatholobus Hassk.
Galactia P. Br.
Canavalia Adans.
Phaseolus L.
Vigna Savi.
Pachyrhizus Rich.
Dolichos L.
Cylista Ait.
Rhynchosia Lour.
Dalbergia L.
Lonchocarpus H. B. K.
Derris Lour.
Caesalpinia L.
Mezoneurum Desf.
Wagatea Dalz.
Bauhinia L.
Entada Adans.
Mimosa L.
Acacia Willd.
Calliandra Benth.
Albizzia Durazz.
Rosaceae.
Rubus L.
Rosa L.
Palmae.
Calamus L.
Korthalsia Bl.
Plectocomia Mart.
Desmoncus Mart.

*XII B.

Menispermaceae.
Cyclea Arn.
Olacaceae.
Olax L.
Apodytes E. Mey.
Phytocrene Wall.
Sarcostigma W. et A.
Combretaceae.
Combretum L.
Quisqualis L.
Illigera Bl.
Melastomaceae.
Osbeckia L.
Marumia Bl.
Dissochaeta Bl.
Medinella Gaud.
Passifloraceae.
Passiflora L.
Tacsonia Juss.
Cucurbitaceae.
Zanonia L.
Alsomitra Röm.
Cactaceae.
Cereus Haw.
Phyllocactus Link.
Pereskia Mill.
Araliaceae.

Heptapleurum Gärtn.
Aralia L.
Cornaceae.
Alangium L.
Verbenaceae.
Sphenodesma Jack.
Aristolochiaceae.
Aristolochia L.
Elaeagnaceae.
Elaeagnus L.

*XII C.

Palmae.
Calamus L.
Korthalsia Bl.
Ceratolobus Bl.
Plectocomia Mart.

XIII B.

Graminaceae.
Dendrocalamus Nees.
Melocanna Trin.
Palmae.
Areca Trin.

XIII C.

Graminaceae.
Bambusa Schreb.
Gigantochloa Kurz.
Dendrocalamus Nees.
Melocanna Trin.

XIII J.

Ampelidaceae.
Leea L.
Saxifragaceae.
Brexia Thou.
Itea L.
Polyosma Bl.
Weinmannia L.
Araliaceae.
Delarbrea Vieill.
Aralia L.
Horsfieldia Bl.
Panax L.
Sciadophyllum P. Br.
Polyscias Forst.
Eschweileria Zipp.
Heptapleurum Gärtn.
Trevesia Vis.
Brassaia Endl.
Arthrophyllum Bl.
Brassaiopsis Dcne. et Pl.
Oreopanax Dcne. et Pl.
Capparidaceae.
Euadenia Oliv.
Dipterocarpaceae.
Dipterocarpus Gärt.
Leguminosae.
Caesalpinia L.
Cornaceae.
Cornus L.
Myrsinaceae.
Maesa Forst.
Boraginaceae.
Tournefortia L.
Bignoniaceae.
Diplanthera R. Br.
Verbenaceae.
Vitex.
Cupuliferae.
Quercus L.

XIII K.

Graminaceae.
Melocanna Gärtn.
Magnoliaceae.
Talauma Juss.

XIV B.

Graminaceae.
Arundinaria Mchx.
Bambusa Schreb.
Gigantochloa Kurz.
Dendrocalamus Nees.
Melocanna Trin.
Casuarinaceae.
Casuarina Forst.
Palmae.
Areca L.
Kentia L.
Ptychosperma Labill.

XIV C.

Zingiberaceae.
Globba L.
Kaempferia L.
Hedychium Kön.
Curcuma L.
Amomum L.
Elettaria Maton.
Zingiber Adans.
Costus L.
Alpinia L.
Maranta L.
Phrynium Willd.
Canna L.
Musaceae.
Heliconia L.
Musa L.
Strelitzia Ait.
Ravenala Adans.
Dipterocarpaceae.
Hopea Roxb.
Malvaceae.
Bombax L.
Meliaceae.
Melia L.
Leguminosae.
Erythrina L.
Schizolobium Vog.
Cassia L.
Amherstia Wall.
Bignoniaceae.
Spathodea P. B.
Myristicaceae.
Myristica L.
Laurinaceae.
Cinnamomum Bl.
Urticaceae.
Ficus L.
Graminaceae.
Bambusa Schreb.

II.

Verzeichniss der Familien und Gattungen nicht-krautartiger Pflanzen,

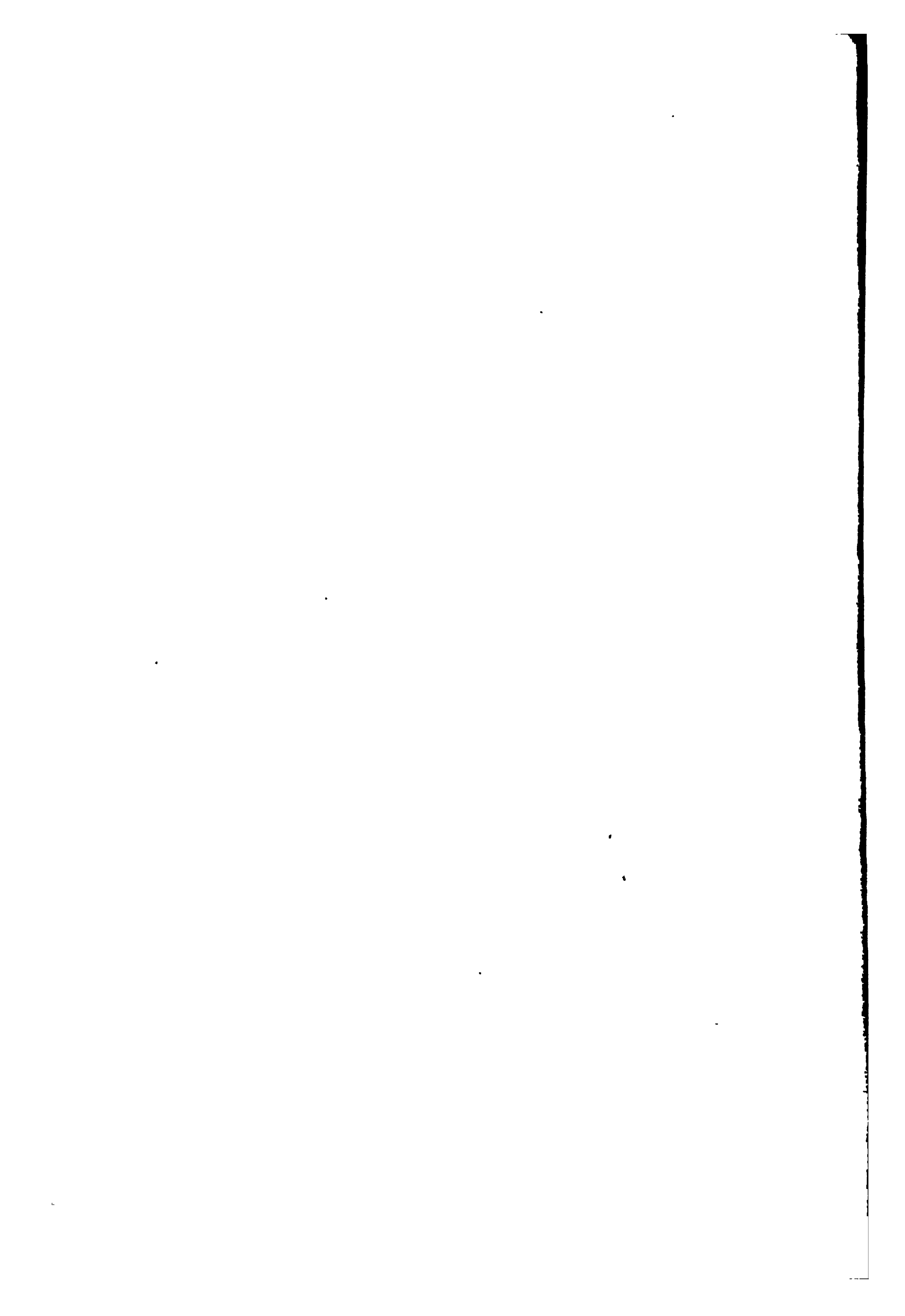
in alphabetischer Reihenfolge.

Anmerkung. Die grösseren Ziffern und Buchstaben hinter den Namen geben die Abtheilungen an, in welche die Familien und Gattungen der systematischen Anordnung zufolge hineingehören, die kleineren Ziffern und Buchstaben dagegen jene Abtheilungen, in welche die betreffenden Pflanzen nicht hineingehören.



Verlag von Wilhelm Engelmann, Leipzig. Lichtdruck von Julius Klinkhardt, Leipzig.

Theil des Palmen-Quartiers im Botanischen Garten.



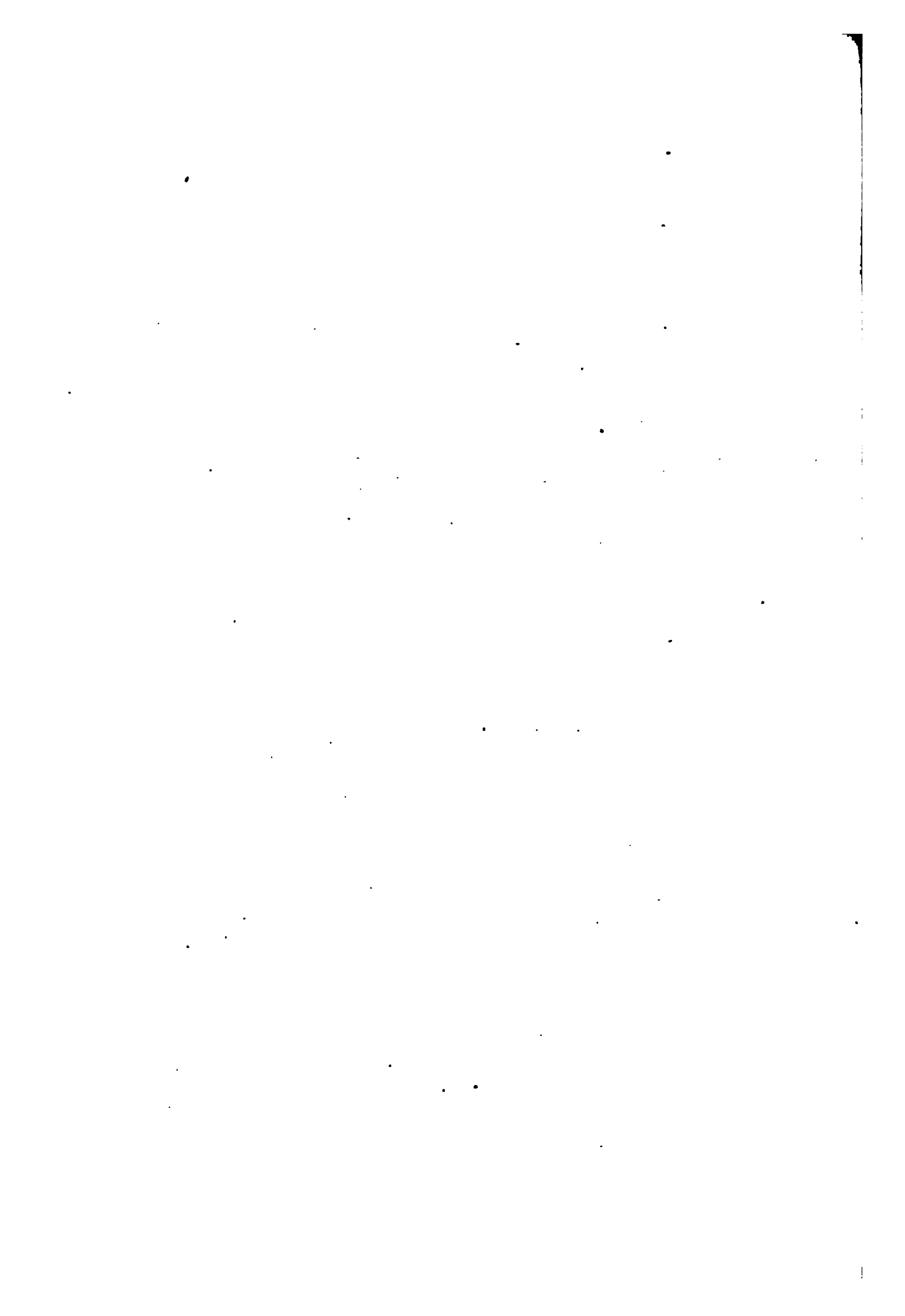
Das Herbarium und Museum

des

botanischen Gartens.

Von

Dr. W. Burck.



Das Herbarium und Museum des botanischen Gartens.

Das Museum des botanischen Gartens befindet sich am grossen Fahrwege in unmittelbarer Nähe eines der Garten-Eingänge [1]).

Im Jahre 1859 nach Angaben des damaligen Chefs des Bergwesens mit der Absicht gebaut, ein Mineralien-Kabinet und Museum des Bergwesens zu errichten, wurde es im Jahre 1871, nachdem die Mineral- und Gesteins-Sammlungen nach Batavia übertragen waren, dem Direktor des botanischen Gartens zur Verfügung gestellt, um als Herbarium und Museum eingerichtet zu werden.

Die Zuweisung dieses Gebäudes war für den botanischen Garten von grossem Werthe, da diese Anstalt nunmehr in Folge der Berufung des Dr. R. H. C. C. Scheffer als Direktor des Gartens zum ersten Male seit langen Jahren wieder unter eine mehr selbständige und wissenschaftliche Leitung gestellt wurde.

Die damals schon ziemlich bedeutende Sammlung getrockneter Pflanzen, Früchte, Holzmuster, Kultur-Produkte und Spiritus-Objekte war bis dahin in einem sehr primitiven, 1844 von Teijsmann errichteten Gebäude gegenüber der jetzigen Direktors-Wohnung, untergebracht.

Dieses Gebäude, eigentlich nicht mehr als ein grosser Schuppen von 60 Fuss Länge und 20 Fuss Breite, mit hölzernen Scheidewänden und einer Bambus-Umwandung, soll wegen seiner einfachen Konstruktion und seiner Lage, in unmittelbarer Nähe der Canarien-Allee, nicht eben zur Verschönerung des Gartens beigetragen haben; ausserdem war

---

1) **Auf der Uebersichtskarte des Gartens führt das Museum die Nr. 9.**

dasselbe wegen seiner geringen Dimensionen vollständig ungeeignet, um die sich immer mehr vergrössernden Sammlungen aufzunehmen, während überdies noch sehr grosse Aufmerksamkeit und Sorge aufgewandt werden mussten, um die Sammlungen unter den eigenthümlichen klimatischen Verhältnissen frei von Schimmel und Feuchtigkeit zu erhalten.

Gleich beim Amtsantritte Dr. Scheffer's als Direktor im Jahre 1868 musste dieser in seiner Jahres-Uebersicht darauf aufmerksam machen, dass wegen vollständigen Mangels geeigneter Lokalitäten die Sammlungen von getrockneten Pflanzen und Holzarten nicht weiter fortgesetzt werden könnten. Im selben Jahre konnte er jedoch bereits die Mittheilung machen, dass dieser Zustand durch Uebertragung der Sammlungen in das neue Gebäude — dem jetzigen Museum — bald eine günstige Veränderung erfahren würde. Die Räumung des neuen Gebäudes, die Ueberführung der Sammlungen des Bergwesens nach Batavia, konnte jedoch nur sehr langsam stattfinden; so konnten 1869 bloss die Bibliothek und endlich 1871 auch die Museal-Objekte übertragen werden. Im Jahre 1874 wurde das Museum dem Publikum zum Besuche eröffnet.

Das jetzige Museum[1]) besteht ausser aus einem grossen Vestibule, an dessen Rückwand sich zwei Gedenksteine befinden, wovon der eine zur Erinnerung an die Grundsteinlegung am 27. Januar 1859 durch den Generalgouverneur Ch. F. Baud, und der andere zu Ehren des früheren Direktors R. H. C. C. Scheffer von seinen Freunden und Verehrern angebracht worden ist, aus einem grossen Saale, der beinahe die ganze Länge und Breite des Gebäudes einnimmt. Im Innern besitzt derselbe eine rings herumlaufende Galerie, zu der eine eiserne Wendeltreppe in der Mitte des Saales empor führt; ferner enthält das Gebäude rechts und links an der Vorderseite einige Zimmer, wovon die zur linken Seite als Bibliotheksräume dienen, während die an der gegenüberbefindlichen Seite als Arbeitszimmer für den Chef des Herbariums, als Laboratorium für den Konservator und als Magazin von Inserendis Verwendung finden.

Im Souterrain befindet sich noch ein ziemlich grosser Depotraum.

Wegen seiner hohen Lage ist das Museum fast frei von Feuchtigkeit, weshalb die Pflanzen, einmal sorgfältig getrocknet, ohne Furcht vor Schimmel oder andern nachtheiligen Einflüssen der Feuchtigkeit, aufbewahrt werden können.

---

[1]) Vergl. den Grundriss am Schlusse dieses Werkes.

Der Schutz der Sammlungen vor Insektenschaden erfordert jedoch viel grössere Sorge, da sich alle in europäischen Herbarien angewendeten Mittel als vollkommen ungenügend erwiesen haben und man zu ganz andern Massregeln seine Zuflucht nehmen musste. Häufig konnte konstatirt werden, dass Doubletten von Holzmustern und getrockneten Pflanzen, die nach Europa gesandt waren, keiner speziellen Sorge mehr bedurften, um vor Insekten-Beschädigungen geschützt zu sein, während die hier zurückgebliebenen Specimina nach Verlauf weniger Monate bedeutende Anzeichen von Beschädigungen aufwiesen, wenn keine besondere Vorsorge, dies zu verhindern, getroffen war. Die Erfahrung hat uns denn auch gelehrt, dass es durchaus nicht genügt, die Herbarium-specimina während einiger Zeit dem Einflusse von Schwefelkohlenstoff-Dampf, Kampfer oder Naphtalin auszusetzen, oder sie mit einer Sublimat-Lösung zu bestreichen, wie man dies in den europäischen Herbarien zu thun gewohnt ist. Wie sorgfältig dies auch geschehen möge, es werden doch stets einige Pflanzentheile bei der gewöhnlichen Sublimat-Behandlung mit dem Gifte nicht in Berührung kommen, und in diesem Lande ist es so gut wie sicher, dass die giftfreien Theile weggefressen werden.

Die in der letzten Zeit hier eingeführte Methode besteht in einem vollständigen Untertauchen jeder neu eingesammelten und getrockneten Pflanze in ein Gefäss mit Sublimatlösung und darauf folgendem Nachtrocknen, eine Arbeit, die viel Zeit in Anspruch nimmt und auch ziemlich kostspielig ist, die sich aber als die einzige, vollkommene Garantie bietende Methode erwiesen hat. Die Pflanzen während einiger Zeit dem Einflusse des Dampfes von Schwefelkohlenstoff oder Naphtalin auszusetzen, hat im Allgemeinen den Erfolg, dass alle Insekten resp. deren Larven, welche auf der Oberfläche der Pflanze vorkommen, getödtet werden; da diese Dämpfe jedoch nicht in alle Theile der Pflanze eindringen, z. B. mitten in's Gewebe der Zweige, Früchte etc., so werden die darin befindlichen Eier nicht getödtet und bleibt also die Gefahr bestehen, dass die später ausschlüpfenden Larven nach aussen dringen und ihr Verwüstungswerk beginnen. Die Anwendung von Naphtalin lieferte nur dann befriedigende Resultate, wenn dies in grossen Mengen geschah.

Die gut getrockneten und sorgfältig mit Gift imprägnirten Pflanzen werden in schwarz lackirten und gut schliessenden Blechschachteln aufbewahrt, diese auf Etagèren aufgestellt und ausserdem jede Schachtel mit einer weiss gefärbten Blech-Etikette versehen, worauf mit schwar-

zen Buchstaben die Namen der Familie und des Geschlechtes angebracht sind.

Auch die getrockneten Früchte werden auf diese Weise während einiger Minuten in eine Sublimat-Lösung untergetaucht, vorher jedoch an allen Seiten mit Nadeln durchstochen, damit das Gift auch in das Innere der Frucht eindringen könne.

Die erwähnten Blechschachteln, 1200 Stück, sind alle familienweise geordnet in der Galerie aufgestellt, und zwar nach den Buchstaben des Alphabetes. Die Pflanzen selbst sind so in den Schachteln vertheilt, dass die bestimmten Arten von denen geschieden sind, welche bis jetzt nur auf das Geschlecht hin bestimmt wurden; darauf folgen die Schachteln mit unbestimmten Pflanzen aus derselben Familie, und endlich die Doubletten, die gegen Sammlungen anderen Ursprungs eingetauscht werden können. Ueber die bestimmten Arten und auszutauschenden Doubletten wird sorgfältig Buch geführt.

Von Anfang an ist es unser Bestreben gewesen, das Buitenzorg'sche Herbarium so vollständig als möglich zu gestalten, wobei in allererster Linie die Flora des malayischen Archipels, weiter die von Neu-Guinea, Australien, den Philippinen, französisch Cochin-China, den Straits-Settlements und Britisch-Indien, in geringerem Maasse die Flora anderer Welttheile berücksichtigt wurde. Alle die asiatischen Pflanzen sind im sogenannten allgemeinen Herbarium vereinigt; ausserdem wird noch besonders angelegt: ein Herbarium aller im botanischen Garten vorkommenden Gewächse, einschliesslich der im Kultur- und Berggarten kultivirten; und ferner eine Lokalflora von Batavia und Buitenzorg.

Das allgemeine Herbarium enthält, soweit es die Flora der niederländisch-indischen Besitzungen umfasst, hauptsächlich nachfolgende Sammlungen:

Die Pflanzen, welche Zollinger in den Jahren 1845--1858 in Ost-Java, Bali, Lombok, Sumbawa und Celebes gesammelt hat.

Die von Teijsmann 1854—1853 in Ost-Java, Karimondjawa, Bali und Boleleng, 1856 in West-Java und 1857 in den Residentschaften Palembang und den Lampong'schen Distrikten gesammelten Pflanzen.

Die reichen Sammlungen welche Teijsmann als Inspecteur honorair der Kulturen in den Jahren 1869—1877 auf seinen aufeinanderfolgenden Reisen nach Banka, Neu-Guinea, Banka und Riouw-Archipel, Ostküste von Sumatra, Timor-Archipel, Sumbawa, Westküste von Borneo, Karimata-Inseln, Landak an der Westküste Borneo's, Ambon, Boeroe, Soela besi, Missole

und Celebes zusammengebracht hat. Die im bot. Garten, dem Kultur- und den Berggärten kultivirten Pflanzen.

Die mehr oder weniger umfangreichen Sammlungen, welche von Kurz, Scheffer, Mas Arsin, Edeling, Ploem, Forbes, Vorderman, de Monchy und mir auf Java, von Forbes, Heringa und mir auf Sumatra; von Kurz und Berkhout auf Banka; von Koorders auf den Karimondjawa-Inseln; von Forbes auf Timor; von verschiedenen Beamten der Regierung im ganzen Archipel; von der Niederländischen Expedition der „Geographischen Gesellschaft“ auf den Key-Inseln etc. zusammengestellt wurden.

Wie reichhaltig an Pflanzen aus den verschiedenen Theilen der niederländisch-indischen Besitzungen man dieses Herbarium auch nennen darf, so ist es doch sehr zu bedauern, dass die sehr wichtigen Sammlungen, welche von Reinwardt, Blume, Kuhl, van Hasselt und andern, vor dem Jahre 1844, und auch die späteren von de Vriese, Junghuhn und Hasskarl grösstentheils ihren Weg nach Europa gefunden haben, ein Umstand, der wegen Mangel an authentischen Exemplaren das Studium der Flora von Niederländisch-Indien sehr mühsam macht. Wir müssen jedoch hier dankbar anerkennen, dass zufolge der grossen Liberalität des Direktors des Reichs-Herbarium's zu Leiden, Professor Dr. W. F. R. Suringar und der thatkräftigen Unterstützung seitens des Konservators Dr. J. G. Boerlage, wie auch des Professors Dr. N. W. P. Rauwenhoff zu Utrecht, in den letzten Jahren ansehnliche Doubletten-Sammlungen dieser authentischen Exemplare an den botanischen Garten abgetreten worden sind, wodurch, zum Theil wenigstens, dem Mangel an Vergleichungs-Material abgeholfen wurde.

Es wäre ungerecht, wenn man Blume einen Vorwurf daraus machen würde, dass er während seines Direktorats (1822—1826) bedeutende Sammlungen getrockneter Pflanzen, Zeichnungen und Museal-Objekte, die von ihm selbst, von Reinwardt, Kuhl und van Hasselt gesammelt waren, nach Leiden sandte und den Rest bei seiner Abreise mitnahm, ohne eine gleich grosse Anzahl von Doubletten in dem Buitenzorg'schen Institute zu hinterlassen. Der traurige Zustand, in dem sich der botanische Garten zu jener Zeit befand und die vollständige Aussichtslosigkeit, dass der Buitenzorg'sche botanische Garten einmal eine selbständige grosse, wissenschaftliche Einrichtung werden könnte, motivirten Blume's Handlungsweise vollständig.

Aus der von Dr. Treub mitgetheilten Geschichte des botanischen Gartens haben wir erfahren, unter welch höchst schwierigen Verhältnissen sich diese Anstalt in jenen Jahren befand. Im selben Jahre, in

dem Blume nach Europa zurückkehrte, wurden die Stellen des Direktors und Zeichners einfach suspendirt, die Anzahl der Hortulani von zwei auf einen reduzirt und die Summe, die für die Erhaltung des Gartens ausgeworfen war, um mehr als die Hälfte vermindert; während ausserdem ein Jahr später alle eigenen Fonds für die Erhaltung des Gartens eingezogen wurden, und die Betriebskosten aus einer Summe bestritten werden mussten, die dem General-Gouverneur, behufs Instandhaltung des Parkes des Palais zu Buitenzorg und Tjipanas, zur Disposition gestellt war.

Thatsächlich wäre es unter diesen traurigen Umständen unverantwortlich von Blume gewesen, wenn er das mit soviel Mühe und Kostenaufwand gesammelte Material, das die Basis einer Uebersicht der Flora dieser Gegenden geworden ist, in einer Anstalt zurückgelassen hätte, die keine Fonds besass um die Sammlungsobjekte entsprechend aufbewahren und erhalten zu können.

Erst viele Jahre später, als Dank der bewunderungswürdigen Leitung Teijsmann's, ohne dessen thatkräftiges Auftreten die Anstalt gewiss vollständig eingegangen wäre, für den botanischen Garten bessere Tage angebrochen waren, konnte daran gedacht werden, auch hier Sammlungen von Pflanzen und Museal-Objekten aufzustellen. Durch Teijsmann's wissenschaftlichen Mitarbeiter Hasskarl wurde 1841 die Nothwendigkeit dargelegt, eine Bibliothek und ein Herbarium anzulegen, „zum Theil um von allen Pflanzen des Gartens jederzeit blühende, und wenn möglich fruchttragende Exemplare zum Vergleiche heranziehen zu können, zum Theil um anderen wissenschaftlichen Instituten und Gelehrten die seltsamsten Pflanzen unseres Gartens in getrockneten Exemplaren vorzulegen.“ Durch den Beschluss des Gouvernements vom 14. August 1841 Nr. 1 wurde die Ermächtigung ertheilt, im Jahre 1842 eine geringe Geldsumme zum Anlegen eines Herbariums und zu dessen Erhaltung zu verausgaben.

Jedoch erst im Jahre 1844 wurde zum Bau des bereits besprochenen einfachen Museums übergegangen, und konnte mit der Anlage eines Herbariums, das sehr schnell an Ausdehnung zunahm, begonnen werden. Gleichzeitig wurden Verbindungen mit botanischen Anstalten in Britisch-Indien, Australien und am Kap der guten Hoffnung angeknüpft, in Folge dessen grosse Sammlungen von Herbardoubletten aus dem indischen Archipel gegen Sammlungen aus andern tropischen Ländern eingetauscht werden konnten, und zwar zu dem Zwecke, um durch Vergleichung mit der Flora benachbarter Länder zu einer gründlichen Kenntniss der Pflanzenwelt des malayischen Archipels zu gelangen.

Diese Sammlungen sind glücklich erhalten geblieben, und zwar wieder durch die Umsicht Teijsmann's.

Wenn, wie eben gesagt wurde, die Handlungsweise Blume's bezüglich der während der Jahre 1822—1826 in Buitenzorg zusammengebrachten Herbarpflanzen und Museal-Objekte, die er nach Leiden schickte, als wohl motivirt zu betrachten war, so muss es von einem ganz andern Gesichtspunkte aus beurtheilt werden, dass Blume im Jahre 1844 als Direktor des Reichs-Herbariums zu Leiden, den ernstlichen Versuch machte, auch diese neuen, mit soviel Sorge und Mühe zusammengebrachten Sammlungen dem Buitenzorg'schen botanischen Garten zu entziehen, ein Versuch, der jedoch gescheitert ist. (Siehe Gartengeschichte pag. 41.)

Dies ist in den Hauptzügen die Geschichte des allgemeinen Herbariums.

Das abgesondert gehaltene Garten-Herbarium und die Lokal-Flora von Batavia und Buitenzorg sind späteren Datums. Das erstere umfasst allein die Pflanzen des Gartens, soweit dieselben behufs Anfertigung eines neuen Kataloges auf's neue bestimmt wurden.

Zu diesem Zwecke, nämlich der Verifikation aller Pflanzen des Gartens, ist die Karte des botanischen Gartens in 14 Detailkarten zertheilt (I—XIV) und jede Karte wieder in alphabetisch (A—Z) bezeichnete Abtheilungen zerlegt. Die in jeder Abtheilung vorkommenden Bäume sind mit Nummern versehen. Jede Abtheilung wird verschiedene Male im Jahre untersucht, und von jedem Baume, der Blüthe oder Frucht trägt, wird Herbar-Material eingesammelt und in getrocknetem Zustande bestimmt, wenn nöthig auch beschrieben, während ausserdem noch wenig bekannte oder neue charakteristische Pflanzen abgebildet werden. Gleichzeitig wird hierbei für die Zusammenstellung einer ausgedehnten Sammlung getrockneter Früchte und technischer Produkte, ebenso einer Kollektion von Blüthen und Früchten in Spiritus, gesorgt, welche alle im Museum aufbewahrt werden. Von jeder blühenden oder fruchttragenden Pflanze wird eine genügende Zahl von Exemplaren eingesammelt, wovon eines im allgemeinen Herbarium inserirt, und ein zweites Exemplar in dem abgesondert gehaltenen Garten-Herbarium untergebracht wird, während ein drittes schliesslich im botanischen Laboratorium zum Gebrauche der Besucher der Anstalt aufbewahrt wird; der Rest dient zum Tauschverkehr.

Während die getrockneten Pflanzen alle ihren Platz auf der ringsherum laufenden Galerie an der inneren Seite des grossen Saales ge-

funden haben, wird der Saal selbst von dem Museum in Anspruch genommen.

In erster Linie findet man in demselben eine ziemlich bedeutende Sammlung getrockneter Früchte und Samen tropischer Gewächse in grossen, flachen, mit Glas gedeckten Kästen. Jede Frucht wird in einer schwarz lackirten Zinkschachtel aufbewahrt, an welcher zugleich die Etiketten angebracht sind.

Zweitens enthält das Museum eine Sammlung von Blüthen und Früchten in Spiritus. Diese Sammlung, die gleich der vorigen für das Studium der Flora von grosser Bedeutung ist, wird nach der von Prof. Hugo de Vries angegebenen Methode (Salzsäure-Alkohol) konservirt und ist in Glastuben und Stopfflaschen von verschiedener Form und Grösse familienweise geordnet, in grossen Tubenetagèren, die in den Wandschränken untergebracht sind, aufgestellt. Beide Kollektionen bilden den eigentlichen Kern des Museums und werden denn auch noch fortwährend bereichert.

Drittens enthält das Museum eine Sammlung von Holzmustern. Diese Sammlung ist nicht gross, doch unterscheidet sie sich dadurch vortheilhaft von anderen derartigen Sammlungen, dass die botanische Herkunft aller Blöcke genau bekannt ist, und sorgfältig darüber gewacht wird, dass keine Holzblöcke eingereiht werden, deren Herkunft dunkel ist.

Früher besass das Museum eine so ausgedehnte Holz-Sammlung, dass dadurch ein ziemlich bedeutender Theil des zur Verfügung stehenden Raumes beansprucht wurde. Diese Blöcke, in Quer- und Längsdurchschnitten (letztere von einem Meter Länge) erheischten eine ausserordentliche Sorgfalt, um sie vor Insekten-Beschädigung zu bewahren. Die Blöcke waren aus allen Theilen des malayischen Archipels zusammengebracht worden, und trugen ausser einer Andeutung ihrer Herkunft auch den inländischen Namen des Baumes, insoweit er durch die Bevölkerung mit einem besonderen Namen belegt wurde.

Grossen Werth hatte diese Sammlung nicht; der botanische Ursprung der Holzblöcke war vollständig unbekannt, und wegen gänzlichen Mangels an dazu gehörigem Herbarium-Material war es nicht möglich, denselben festzustellen; die inländischen Namen gaben sehr wenig Sicherheit, da derselbe Name manchmal in benachbarten Distrikten sehr verschiedenen Baumarten gegeben wird, während nicht weniger häufig ein und dieselbe Baumart verschiedene Namen trägt. Diese Sammlung, auf die wegen der angeführten Gründe wenig Werth gelegt wurde, ist jetzt nicht mehr in unserem Besitze; hierfür ist jene andere, kleinere

Sammlung gut bestimmter Holzarten an ihre Stelle getreten, von denen man zugleich auch weiss, wozu dieselben in der Heimath der betreffenden Baumspecies gebraucht werden.

Viertens eine Sammlung von Faserstoffen, hauptsächlich von Rameh, Jute, Ananas, Pisang, Koffo, Manilla-Hanf, Pandanus, Pompoeroetan etc.

Fünftens eine Sammlung Handelsmuster von 39 verschiedenen Rotang-Sorten, die von der Faktorei der „Nederlandsche Handel-Maatschappij“ in Singapore und Batavia geschenksweise überlassen wurden, ferner eine Anzahl von Proben, welche Teijsmann auf der Westküste Borneo's und Ecoma Verstege auf der Insel Billiton gesammelt haben.

Sechstens eine ausgedehnte Sammlung Kautschuk-Mustern (Karet, India Rubber), die in neuerer Zeit auf Ersuchen des Direktors des botanischen Gartens durch Regierungsbeamte im ganzen Archipel gesammelt wurden. Von diesen will ich hier bloss den gewöhnlichen Karet erwähnen, das ausgezeichnete Produkt von Ficus (Urostigma) „elastica, einem kolossalen Waldriesen (auch unter dem Namen breitblättriger Waringin“ bekannt), der namentlich seit den letzten Jahren vielfach angepflanzt wird, und dessen Produkt auf dem europäischen Markte grossen Werth besitzt; Ceara-rubber, das Produkt von Manihot Glaziovii, Para-rubber von Hevea brasiliensis, Kautschuk von Castilloa elastica und von Mimusops balata — die Balata West-Indiens — und weiter noch: Getah gitan, G. kadjai, G. Ngarit etc. von Kletterpflanzen aus der Familie der Apocynaceen, von Sumatra stammend, und v. A.

Siebentens eine sehr grosse Sammlung von Guttapercha-Sorten, aus dem ganzen malayischen Archipel, worunter die Produkte von: Palaquium Gutta Brck., Palaquium oblongifolium Brck., Palaquium Borneense Brck., Palaquium Treubii Brck., Palaquium Treubii var. parvifolium, durchgehends Produkte von ausgezeichneter Qualität, ebenso wie das von Payena Leerii B. und H. und ferner die weniger vortrefflichen Handelssorten von Palaquium Vrieseanum, Palaquium xantochymum, Palaquium pisang, womit die oben genannten Sorten auch häufig vermischt werden; endlich eine grosse Sammlung verfälschter Handelssorten, aus Kautschuk von geringer Qualität oder aus Dammar bestehend, die mit einer dünnen Lage Guttapercha umgeben sind.

Achtens eine grosse Sammlung Rindensorten, die zur Lohgerberei oder als Farbstoffe Verwendung finden.

Neuntens eine Kollektion von Chinarinden.

Zehntens Pflanzen-Fette — worunter Minjak Tengkawang — (vegetable Tallow) von Shorea Stenoptera Brck., Shorea aptera Brck., Isoptera borneensis Scheff. stammend, ein Fett, welches über Singapore von Borneo nach Amerika und Europa exportirt wird, um hier bei der Fabrikation von Stearinkerzen Verwendung zu finden.

Sesam oder Widjen-Oel von Sesamum indicum, Djarak-Oel von Ricinus communis, Kapok-Oel von Eriodendron anfractuosum, Katjang-Oel von Arachis hypogaea, Canarien-Oel von Canarium commune, Cocos-Oel von Cocos nucifera, Palm-Oel von Elaeis guineensis, Baumwollen-Oel von Gossypium spec. div., Kampfer-Oel von Dryobalanops aromatica, Sonnenblumen-Oel von Helianthus annuus, Tangkallak von Lepidadenia Wightiana, Tjampakka-Oel von Myristica Horsfieldii, Pitjoeng-Oel von Pangium edule, Beurre du Gabon von Polygala oleifera, und viele andere Sorten von Fetten und Oelen.

Elftens Mehlsorten, und zwar unter Anderen von Manihot utilissima — Cassave, Tapioca, Arachis hypogaea — Katjang tanah, Cajanus indicus — Katjang hieries, Calocasia antiquorum — Tales, Maranta indica — Sago patat, Batatas edulis — Oebie djawa, Curcuma longa — Koneng gedeh, Arenga saccharifera — Aren, Zea mays — Djagong, Sagus laevis — Sago, nebst vielen anderen Sorten.

Zwölftens eine vollständige Sammlung Indigo-Muster.

Dreizehntens eine ausgebreitete Sammlung von Harzen und Dammars, worunter:

Baros-Kampfer von Dryobalanops aromatica, Drachenblut von Daemonorops Draco, Dammar mata koetjing von Hopea spec. div., Dammar maranti von Shorea maranti, Minjan oder Keminjan von Styrax Benzoin, Dammar poetih von Dammara alba, Angsana von Pterocarpus indicus, Dammar rassak von Vatica rassak, Madja von Aegle Marmelos etc.

Endlich mehr oder weniger ausgedehnte Sammlungen von Cacao-, Zucker-, Thee-, Kaffee-, Reis- und Tabakmustern, Muskatnüssen und Muskatblüthen, schwarzem und weissem Pfeffer, Baumwolle und Kapok, Gambir, Gewürznelken, japanischen Bambussorten, Annatto und anderen Kulturprodukten.

Das Museum ist dem Publikum täglich von Morgens 7 bis Nachmittags 5 Uhr geöffnet.

Bibliothek.

Die Entstehung der Bibliothek hat Dr. Treub in der Einleitung zum „Katalog der Bibliothek des botanischen Gartens“ (Batavia, Landesdruckerei 1887) besprochen und glaube ich den sich hierfür interessirenden Leser darauf verweisen zu dürfen. Seit dem Erscheinen dieses Kataloges ist bereits zweimal ein Supplement ausgegeben worden, aus welchen hervorgeht, in welch bedeutendem Maasse die Bibliothek sich jedes Jahr vermehrt. Das erste Supplement des Kataloges ist 1889 in Batavia erschienen; das zweite erschien als Beilage IV im Jahresbericht für 1890. Aus einer Vergleichung des Kataloges mit dem zweiten Supplement ergiebt sich, dass die Nummern der Werke sich von 1600 auf 2327 erhöht haben, und die der Zeitschriften von 105 auf 165.

Eine Uebersicht der Bibliotheks-Eintheilung lasse ich hier folgen; man wird daraus ersehen, dass sie nicht allein für den Botaniker von Interesse ist, sondern auch in den Abtheilungen D bis H einen Bücherschatz enthält, der andere Wissenschaften umfasst.

A. Allgemeine Botanik, hauptsächlich Hand-, Lehr- und Wörterbücher. 179 Nummern.

B. Allgemeine Botanik, hauptsächlich Anatomie, Physiologie und Pathologie. 437 Nummern.

C. Systematische, floristische Werke und Monographien über Phanerogamen und Kryptogamen. 690 Nummern.

D. Naturwissenschaften im Allgemeinen (mit Ausschluss der Botanik). 291 Nummern.

E. Werke verschiedener Art, Niederländisch-Ostindien betreffend. 144 Nummern.

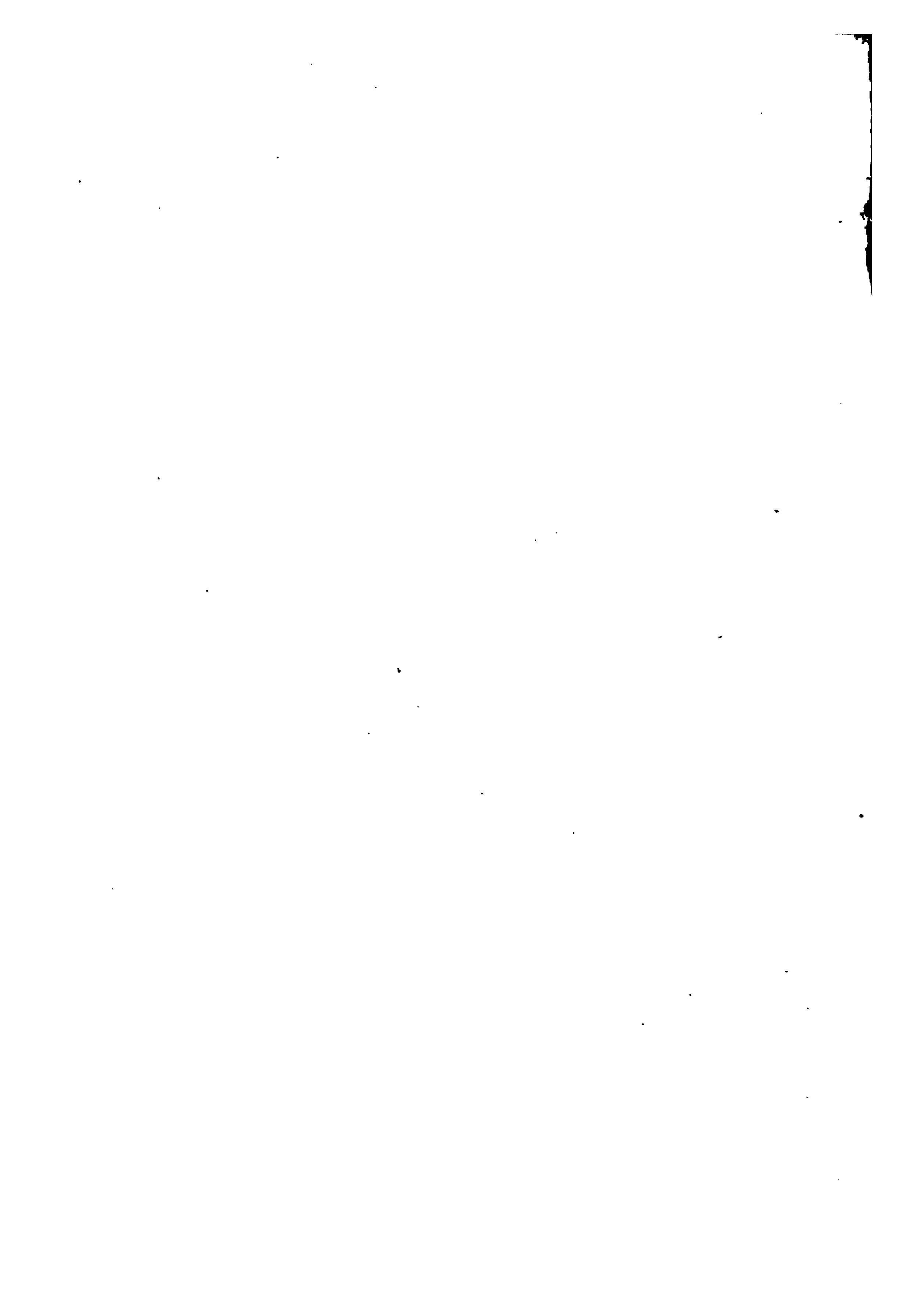
F. Schriften über Pflanzengeographie, Reisen und Allgemeine Geographie. 90 Nummern.

G. Berichte, Uebersichten und Kataloge. 90 Nummern.

H. Allgemeiner und besonderer Landbau, Viehzucht, Gartenbau und Forstwirthschaft, Indische Kulturen. 513 Nummern.

I. Zeitschriften. 165 Nummern.

Anhang. Brochüren und Sonder-Abdrücke in Portefeuilles.



Wissenschaftliche Untersuchungen

aus dem

botanischen Garten

von

Dr. J. M. Janse.

Einleitung.

Die Kenntniss der tropischen Flora unserer ost-indischen Besitzungen datirt bereits seit langer Zeit, denn schon vor ungefähr zwei einhalb Jahrhunderten brachten unsere Kauffahrteifahrer ausser ihren Handels-Artikeln auch allerlei andere Dinge mit, welche werth erschienen, mitgenommen zu werden. Unter anderen wurden auch fremde Pflanzen und seltene Thiere heimgebracht, ohne dass man jedoch an ihren eventuellen wissenschaftlichen Werth gedacht hätte. Waren jene Fremdlinge einmal lebend im Mutterlande angelangt, dann wandte man für ihren Unterhalt viel Sorge und Mühe auf, um sie womöglich auch am Leben zu erhalten.

Je mehr nun fremde Pflanzen heimgebracht wurden, um so mehr steigerte sich auch das Interesse einzelner, begabterer Liebhaber für diese ausländischen Wesen, sodass weder Mühe noch Kosten gescheut wurden, um dieselben aufzuziehen und sich neue zu verschaffen.

Auf diese Weise sammelten einige wohlhabendere Personen allmählich eine grosse Menge solcher Pflanzen, welche sie zum Theil im Freien, zum Theil auch in besonders zu diesem Zwecke gebauten Treibhäusern aufzogen, in welchen man sich dann am Anblicke, sei es auch nur eines kleinen Theiles dessen, was die Flora der ost-indischen Inseln an Schönem und Merkwürdigem bietet, ergötzen konnte.

Ursprünglich nur der Kuriosität wegen gesammelt, konnte es natürlich nicht ausbleiben, dass die noch so wenig bekannten Kinder der tropischen Flora auch der Wissenschaft wichtige Dienste leisten mussten; denn nicht allein Botaniker widmeten diesen Neulingen gerne ihre ganze Aufmerksamkeit, auch die Besitzer dieser Sammlungen waren hinreichend gebildet, um einzusehen, welche Schätze sie ihr eigen nannten.

Als Beispiel nenne ich hier den Bürgermeister von Amsterdam, Clifford, Besitzer einer prächtigen Kollektion exotischer Pflanzen, welche auf seinem Landsitz „de Hartecamp“ bei Haarlem kultivirt

wurden. Einer Empfehlung Boerhave's zu Folge trug Clifford dem später so berühmt gewordenen Schweden Carolus Linnaeus auf, seine Sammlungen zu ordnen und zu beschreiben. Linnaeus brauchte zwei Jahre, um diesen Auftrag auszuführen und das Resultat seiner unermüdlichen Arbeit war in erster Linie die im Jahre 1737 erfolgte Ausgabe eines Folio-Prachtwerkes mit dem Titel „Hortus Cliffortianus", ein beschreibender Katalog der im „Hartecamp" vorhandenen Pflanzenschätze; die hervorragendsten Gewächse waren ausserdem auf 32 Kupfertafeln bildlich dargestellt.

Dass Clifford diese Bearbeitung nur aus Interesse an seiner Sammlung vornehmen liess, ergiebt sich nicht nur daraus, dass Linnaeus während seines zweijährigen Aufenthaltes auf dem „Hartecamp" sein Haus- und Tischgenosse war und einen ansehnlichen Jahresgehalt bezog, sondern auch aus dem Umstande, dass das kostbare Werk, der eben erwähnte „Hortus Cliffortianus", nur als Geschenk für wissenschaftliche Anstalten und für berühmte Personen dienen sollte.

Dieses Prachtwerk war jedoch nicht das einzige Ergebniss des Aufenthaltes von Linnaeus auf dem „Hartecamp", da gleichzeitig noch mehrere andere Werke für den Druck vorbereitet wurden, wobei dieselbe Sammlung tropischer Gewächse gleichfalls wichtige Dienste leistete.

Der „Hortus Cliffortianus" war aber weder die erste noch die letzte Beschreibung fremder Pflanzen, die wir aus jener Zeit besitzen, denn sowohl vor, als auch nach dem Jahre 1737 erschienen verschiedene Werke, von denen einzelne bis auf den heutigen Tag noch stets als Musterwerke genannt und gerühmt werden.

Aus der Feder Linnaeus' erschien später noch die „Flora Zeylanica". Von anderen Botanikern seien hier nur die folgenden Werke genannt:

Rheede tot Drakenstein: Hortus Malabaricus, 12 Theile Folio, Amsterdam 1678—1703.

Casparus Commelinus: Flora Malabarica sive Horti Malabarici Catalogus. Lugdun. Batav. 1696[1]) und

Horti Medici Amstelodamensis Rariorum Plantarum Descriptio et Icones, Amsterdam 1697,

mit noch anderen viel früher als die Werke von Linnaeus erschienen.

Unter den etwas später erschienenen, zum grössten Theil ebenfalls

---

1) Bekanntlich gehörten zu jener Zeit Ceylon, sowie auch die Küste von Malabar zu unseren überseeischen Besitzungen.

mit sorgfältig gestochenen Kupfertafeln illustrirten Folio-Werken, sind erwähnenswerth:

Joannis Burmannus: Thesaurus Zeylanicus, Amsterdam 1737, und Flora Indica. Leiden 1768.

Georgius Everardus Rumphius: Het Amboinsch Kruidboek. 6 Theile Folio, Amsterdam 1741—1747.

Das Letztere war gewiss das bedeutendste der Werke, welche über die Pflanzen unserer überseeischen Besitzungen erschienen waren, als im Monat Mai des Jahres 1817 der botanische Garten zu Buitenzorg auf Antrag Reinwardt's gegründet wurde.

Es braucht wohl nicht näher erörtert zu werden, dass hierdurch ein für die Pflanzenkunde in jeder Hinsicht wichtiger Schritt gethan wurde. Einer der ersten grossen Vortheile eines solchen tropischen Gartens war der, dass jetzt nicht mehr wie früher das auf Reisen durch den Archipel gesammelte, manchmal recht unvollständige Material, in getrocknetem Zustande nach Europa gesandt werden musste, um erst dort bearbeitet zu werden, sondern dass die lebend mitgebrachten Pflanzen einen Platz im botanischen Garten fanden und dort kultivirt wurden. Mit der Beschreibung und Klassifizirung der neuen Pflanzen konnte man dann warten, bis alles dazu nöthige Material gesammelt war, sodass es nicht mehr vorzukommen brauchte, wie es früher öfters geschah, dass von neuen Pflanzenarten nur einzelne, und dann vielfach noch sehr unvollkommene Exemplare bekannt waren.

Die Pflanzensammlung des Gartens nach Möglichkeit zu bereichern, war nun ein erstes Erforderniss und dieses wurde auch seitens der Regierung so richtig gewürdigt, dass den Beamten des Gartens häufig Gelegenheit geboten wurde, mehr oder weniger ausgedehnte Reisen durch den ganzen Archipel zu unternehmen, um soviel als möglich lebende, neue Pflanzen für den Garten zu sammeln. Besonderes Lob verdient in dieser Hinsicht Teijsmann, der auf diese Weise sehr viel zur Bereicherung des botanischen Gartens beigetragen hat.

Wie schnell auf diese Weise die Anzahl der Pflanzenarten im botanischen Garten zunahm, ersieht man am besten aus den hierüber ausgegebenen Katalogen.

Der erste, welcher im Jahre 1823 erschien, also 6 Jahre nach der Errichtung des Gartens, in welchem nur einige der merkwürdigsten Pflanzen Erwähnung fanden, enthält trotzdem nicht weniger als 912 Arten; im zweiten, vom Jahre 1844, sind 2885 Arten verzeichnet, von welchen 185 bis dahin vollständig unbekannt waren; während der dritte,

im Jahre 1866 von Teijsmann und Binnendijk zusammengestellt, zwischen 9—10000 Arten enthielt.

Durch die Errichtung des botanischen Gartens war also eine ausgezeichnete Gelegenheit geschaffen, die Pflanzen unserer überseeischen Besitzungen kennen zu lernen, vorläufig jedoch nur in so weit, als dies auf die Flora dieser Landstriche, sowie auf die Beschreibung und Klassifizirung der Gewächse Bezug hatte.

Während der ersten zehn Jahre entsprach der Garten jedoch vollkommen allen Bedürfnissen der Wissenschaft, weil diese zu jener Zeit keine anderen Forderungen an eine solche Einrichtung stellte, da die Pflanzen-Geographie mit der Formenlehre und Systematik der Pflanzen in jener Zeit die einzigen Zweige der Botanik waren, welche in erster Linie berücksichtigt wurden.

Bald jedoch stellte die sich weiter entwickelnde Wissenschaft andere Forderungen, zumal als die Mikroskope bedeutend verbessert und dazu auch billiger wurden; nunmehr konnte auch das Studium des inneren Baues der Pflanzen, die Anatomie, an welche sich bald das Studium der Entwickelungsgeschichte anschloss, einen wichtigen Platz in der wissenschaftlichen Botanik einnehmen.

Da nun zu dieser Zeit die anatomischen und entwickelungsgeschichtlichen Untersuchungen nur den Zweck hatten, eine allgemeine Einsicht in den Bau und das Werden der Pflanzen zu erlangen, so war es meistens von geringem Interesse, welche Pflanzen für die Untersuchung gewählt wurden; man nahm in erster Linie diejenigen zur Hand, welche die Untersucher in ihrer Nähe antrafen; dies waren also die wildwachsenden Pflanzen und ferner die Treibhausgewächse, die zufälligerweise zu bekommen waren. Die aus den Tropen eingeführten Pflanzen leisteten hierbei abermals keine geringen Dienste.

Nachdem jedoch die allgemeinen Grundzüge der Anatomie der Pflanzen festgestellt waren, kam es darauf an, den Bau und die Entwickelung der verschiedenen Pflanzen untereinander zu vergleichen, und in Verbindung mit ihrer systematischen Verwandtschaft zu untersuchen.

Hatte das vorhandene Material bis auf diesen Augenblick allen Anforderungen genügt, so konnte es jetzt in Folge der bestimmteren Forderungen der vergleichend-anatomischen und entwickelungsgeschichtlichen Fragen nicht vollständig mehr entsprechen, namentlich dann nicht, wenn die Fragen auf Blüthen oder Früchte Bezug nahmen; denn, wie viele tropische Pflanzen gedeihen nicht Jahre hindurch in scheinbar vollkommen gesundem Zustande in unseren Treibhäusern, ohne jemals Blumen und Früchte zu tragen.

Wo man auf diese Schwierigkeiten stiess, suchte man sich stets in der Weise zu helfen, dass man sich Spiritus-Material zu verschaffen suchte, welches durch Bekannte oder Fachgenossen an Stellen, wo die gewünschten Pflanzen vorkamen, gesammelt und konservirt werden musste.

In sehr vielen Fällen war der botanische Garten im Stande, den Untersuchern auch hierin behilflich zu sein und ihnen das Material zu verschaffen, welches zur Fortsetzung und Beendigung ihrer Untersuchungen nicht oder kaum zu entbehren war.

Wenn es daher anatomische oder entwickelungsgeschichtliche Fragen galt, konnte in vielen Fällen durch blosse Zusendung von Spiritus-Material die nöthige Unterstützung gewährt werden, doch als die Physiologie und Biologie der Pflanzen mehr und mehr in den Vordergrund traten, war es unmöglich geworden, den ausländischen Forschern mit Untersuchungs-Material zu dienen, denn, wünscht man die Lebenserscheinungen der Pflanze (wie Ernährung, Wachsthum etc.), sowie die Beziehungen der Pflanzen untereinander und zur Thierwelt (Befruchtung der Blumen, Verbreitung der Samen etc.) zu erforschen, so ist es eine Nothwendigkeit, dass die Pflanzen, welche zur Untersuchung dienen sollen, sich gänzlich oder doch soviel wie möglich in ihrer normalen Umgebung befinden, und zwar weil es gerade die äusseren Verhältnisse sind, welche bei den erwähnten Erscheinungen eine sehr wichtige Rolle spielen.

Da nun seit den letzten 30 Jahren die Physiologie und die Biologie der Gewächse immer eifriger durchforscht werden, so musste sich auch ein stets grösser werdendes Bedürfniss geltend machen, die tropischen Pflanzen inmitten ihrer natürlichen Umgebung zu untersuchen, geradeso wie man dieses so lange mit den Pflanzen aus gemässigten Zonen in Europa gethan hatte.

Umsomehr aber waren botanische Untersuchungen in den Tropen allmählich eine Forderung der Wissenschaft geworden, als diese im Grunde ein ausschliesslich europäisches Produkt ist, so dass es von vorne herein ziemlich unsicher war, ob die Resultate, welche mit Pflanzen der gemässigten Zone erzielt wurden, auch in allen Einzelheiten für tropische Pflanzen gelten würden.

Jede Untersuchung der Tropengewächse in ihrer natürlichen Umgebung (welche so gänzlich abweicht von der, in welcher die Pflanzen der gemässigten Zone leben), musste also entweder eine ebenso erwünschte als nothwendige Bestätigung der bis jetzt konstatirten Lebenserscheinungen liefern, oder auch uns neue Erscheinungen kennen lehren

und neue Gesichtspunkte eröffnen, welche alle, und zwar hauptsächlich die letzteren, von grösstem Interesse zu werden versprachen.

Die stets tiefer in die Geheimnisse des Pflanzenlebens eindringende Wissenschaft hat uns also die Aufgabe gestellt, auch in anderen Welttheilen, ausserhalb der gemässigten Zonen, die Lebenserscheinungen der Pflanzen zu studiren. Zur Belohnung aber versprach sie jedem Forscher, der dieser Forderung nachkam, eine reiche Ernte neuer Thatsachen und Ideen; die unten folgende Uebersicht der auf Java mit Hilfe des hiesigen botanischen Gartens während seines 75 jährigen Bestehens erzielten Resultate, und hauptsächlich seit der im Jahre 1885 stattgehabten Einrichtung des Laboratoriums, welches allen wissenschaftliche Zwecke verfolgenden Besuchern die gösstmögliche Unterstützung zu bieten bestimmt ist, mögen den Beweis liefern, dass die Wissenschaft ihr Versprechen nicht gänzlich unerfüllt liess.

Wir werden jetzt versuchen, im Folgenden eine Uebersicht der wissenschaftlichen Resultate zu geben, welche entweder direkt oder indirekt eine Folge der Gründung unseres botanischen Gartens sind. Zu diesem Zwecke sollen nach Möglichkeit besprochen werden:

1. Alle Schriften von den Beamten, die am botanischen Garten angestellt waren oder es noch sind.
2. Die Untersuchungen, welche von wissenschaftlichen Besuchern des botanischen Gartens, entweder während ihres Aufenthaltes zu Buitenzorg, oder nach diesem ausgeführt worden sind, doch nur insoweit, als das Untersuchungsmaterial von ihnen selbst mitgenommen wurde.

   Da jedoch noch nicht alle die von den Besuchern Buitenzorg's erzielten Resultate veröffentlicht sind, jedoch, zum Theile wenigstens, innerhalb eines kürzeren oder längeren Zeitraumes im Druck erscheinen werden, so wollen wir hier gleichzeitig mittheilen, welche Fragen, ausser denjenigen über welche bereits Mittheilungen erschienen sind, von den Besuchern des Gartens noch studirt werden. Diese Angaben stammen aus dem Laboratoriumbuche, in welches die Besucher selbst in Kürze dasjenige eintragen, was auf ihren Aufenthalt und ihre Untersuchungen Bezug hat.
3. Die von anderen Persönlichkeiten veröffentlichten Werke, wenn diese ausschliesslich auf der Untersuchung von Material beruhen,

Verlag von Wilhelm Engelmann, Leipzig.

Lichtdruck von Julius Klinkhardt, Leipzig.

Theil des Pandanaceen-Quartiers im Botanischen Garten.

welches Besucher des Gartens hier gesammelt, doch Anderen zur Bearbeitung überlassen haben; schliesslich mögen noch kurz Erwähnung finden:

4. einzelne der hervorragendsten Untersuchungen, welche ausschliesslich an von hier zugesandtem Material vorgenommen wurden.

Wir erwähnten bereits früher, dass häufig einzelnen Forschern Seitens des Gartens Arbeitsmaterial zugeschickt wurde, welches zum Abschluss bereits angefangener Untersuchungen über einen bestimmten Gegenstand dienen sollte; diese Fälle wollen wir jedoch aus dem Grunde nicht erwähnen, weil entweder der wissenschaftliche Antheil des botanischen Gartens an der Untersuchung zu gering ist, um besonders erwähnt zu werden, oder auch, weil es sehr schwer sein würde, alle diese zahlreichen Fälle genau zu verfolgen.

Die unten angeführten Werke und Brochüren sind alle in der Bibliothek des botanischen Gartens vorhanden. Sollte ein einzelnes Werk dort, und also auch hier fehlen, so dürfte dieses kaum zu den wichtigeren gehören.

Die Werke, welche hier besprochen sind, werden nach dem Stoffe den sie behandeln, geordnet werden, doch in der Weise, dass öfters ein und dasselbe Werk in mehreren Abtheilungen erwähnt werden wird. Bei den Besprechungen der verschiedenen Publikationen wird soviel als möglich darnach gestrebt werden, über die bedeutendsten Resultate einer jeglichen Untersuchung einen kurzen Ueberblick zu geben, ohne natürlich dabei in Details einzutreten, da sonst der verfügbare Raum nicht ausreichen würde.

I.

Systematik und Flora.

Gleich zu Anfang stellt sich uns hier bei der Zusammenstellung der Uebersicht eine Schwierigkeit in den Weg, welche eine Abweichung von dem vorgenommenen Programme nothwendig macht. Diese beruht auf dem Umstande, dass es nicht gut angeht, in kurzen Umrissen eine Uebersicht über den Inhalt von floristischen oder systematischen Arbeiten zu geben, da diese hauptsächlich aus einer Aufzählung der Pflanzenarten bestehen, welche in einer bestimmten Gegend angetroffen wurden,

und zwar mit Angabe der Fundorte oder den Beschreibungen neuer oder weniger gut bekannter Arten. Aus diesem Grunde müssen wir uns hier mit dem Verzeichniss der Titel dieser Werke begnügen.

Von den Beamten am botanischen Garten[1]) sind über Systematik und Flora von Niederländisch-Indien die nachfolgenden Werke erschienen[2]).

C. G. C. Reinwardt.

Betreffs des von ihm selbst gesammelten Materials hat Reinwardt allein nichts veröffentlicht, wohl aber unter Mitwirkung Anderer, wenn auch nur ein paar kleinere Werke erschienen sind, und zwar:

Reinwardt et Hornschuch. Musci Frondosi Javanici; Akad. 1826; und Reinwardt, Blume et Nees ab Esenbeck. Hepaticae Javanicae.

C. L. Blume.

Catalogus van eenige der merkwaardigste, zoo in- als uitheemsche gewassen, te vinden in 's Lands Plantentuin te Buitenzorg, 1823.

Bijdrage tot de Flora van Nederlandsch-Indië, 1825—26.

Enumeratio plantarum Javae et insularum adjacentium minus cognitarum vel novarum, ex herbariis Reinwardtii etc., 1830.

Neesia, genus plantarum javanicum. Verh. Akad. 1833. Vol. 17.

Eenige waarnemingen omtrent de Culilawan-boom. Nat. G.[3]) 1834, I. p. 43.

Eenige opmerkingen over de natuurlijke rangschikking van *Rhodea*, *Tupistra* en *Aspidistra* etc. Nat. G. 1834, I. p. 67.

De novis quibusdam plantarum familiis expositis et olim jam expositarum enumeratio, Nat. G. 1834, I. p. 131.

Rumphia, sive commentationes botanicae, 1835—36.

Museum botanicum Lugduno-Batavum, 1849—51.

Flora Javae et insularum adjacentium, nova series 1858.

Monographie der Oost-Indische Pepersoorten..

Bijdrage tot de kennis der O. I. Orchideen en het maaksel (de organisatie) van hare bevruchtingswerktuigen. Versl. en Meded. Nat. Afd. Kon. Akad. Amsterdam, Dl. 7.

Zippelius.

Zippelius scheint keine Arbeiten veröffentlicht zu haben. Wohl sandte die Direktion der „Naturkundige Vereeniging" in Batavia im Jahre 1856 seinen wissenschaftlichen Nachlass zur Bearbeitung an Blume, doch scheint derselbe niemals zur Veröffentlichung gelangt zu sein.

---

1) Die Beamten sind nach der Reihenfolge ihrer Anstellung genannt.

2) Zu meinem Bedauern ist es mir nicht gelungen von einzelnen, im Abdruck vorhandenen Aufsätzen die Zeitschriften ausfindig zu machen, in denen sie ursprünglich erschienen sind.

3) Nat. G. bedeutet: Tijdschrift voor Natuurlijke Geschiedenis en Physiologie; herausgegeben zu Amsterdam und Leiden.

J. E. Teijsmann.

Von Teijsmann dagegen sind während seiner mehr als 50jährigen Thätigkeit am hiesigen botanischen Garten eine Anzahl meistens kleinerer Mittheilungen erschienen, sowohl von ihm allein, als auch in Verbindung mit Binnendijk. Teijsmann allein veröffentlichte folgende Aufsätze:

Getah-pertja en andere getah-soorten in 's Lands Plantentuin te Buitenzorg; Nat. T.[1]) 1850, I, p. 476.

Handleiding tot het verzenden van zaden en levende planten en het bewaren van herbaria of het droogen van planten, ibid. 1852, III, p. 623.

Iets over Widjojo koesoemo (*Pisonia sylvestris, Teijsm et Binnendk.*) ibid. 1855, IX, p. 349.

Uittreksel nit een dagverhal eener reis door Oost-Java, Karimon-Java en Bali Boleleng; ibid. 1856, XI, p. 111.

Dagverhaal eener botanische reis over de Westkust van Sumatra; ibid 1857, XIV, p. 249.

Botanische reis over Banka en de Palembang'sche binnenlanden; ibid. 1859 XVIII, p. 1.

Bijdrage tot de Geschiedenis der kina-cultuur op Java; ibid. 1863, XXV, p. 47.

Verslag eener reis naar Siam; ibid. 1863, XXV, p. 149.

Brief over de karet (gomelastiek) uit het rijk van Djambi; ibid. 1863, XXV, p. 358.

Brief over de Kaling (*Cissus cinerea*); ibid. 1863, XXV, p. 391.

Brief over de Kroeing-boom; ibid. 1863, XXIV, p. 244.

Brief over kajoe-bengkoe; ibid. 1863, XXIV, p. 244.

Over Akar-karet en andere gomelastiek-soorten; ibid. 1864, XXVI, p. 158.

Op Java voorkomende *Berberis*-soorten; ibid. 1865, XXVIII, p. 405.

Bamboe-ringkod en tembelang; ibid. 1865, XXVIII, p. 409.

Over kamfer-bereiding in Japan; ibid. 1865, XXVIII, p. 462.

De Tangkalak- of Maleh-boom; Tijdschr. Ind. Landb. Genoots. 1873, II, p. 281; en Tijdschr. Nijv. en Landb. Ned.-Indië, 1873, XVIII, p. 303.

Over de Petier- en Bengkoe-boomen; ibid. 1867, XXIX, p. 395.

De planten die Bikat- en Tenggang-vezels leveren; 1867, XXIX, p. 436.

De *Lodoïcea Seychellarum;* 1868.

Bepaling der planten Toembaran en Saloewai; Nat. T. 1860, XXX, p. 410.

Mededeeling over Boeta-Boeta; ibid. 1860, XXX, p. 432.

Over de plant Kelajangan; ibid. 1860, XXX, p. 462.

Aanteekeningen uit het dagboek mijner reis over Bangka, van Juni 1869—Januari 1870; 1873, XXXII, p. 31.

Verslag eener botanische reis naar Bangka, Riouw en Liengga; ibid. 1874, XXXIV, p. 225.

Verslag eener botanische reis over Timor en de daaronder ressorteerende eilanden Samauw, Alor, Solor, Floris en Soemba; 1874, XXXIV, p. 348.

---

1) Nat. T. bedeutet: Natuurkundig Tijdschrift voor Nederlandsch-Indië, Batavia 1850 u. s. w.

Verslag eener botanische reis naar Borneo's Westkust; ibid. 1875, XXXV, p. 271.

Bekort verslag eener dienstreis naar Billiton, de Karimata-eilanden, en Landak ter Westkust van Borneo; ibid. 1876, XXXVI, p. 210.

Verslag eener botanische dienstreis naar de Molukken; ibid. 1877, XXXVII, p. 75.

Kort verslag eener botanische dienstreis naar het Gouvernement van Celebes en Onderhoorigheden, van 12. Juni—29. December 1877; 1879 XXXVIII, p. 54.

Im Verein mit Binnendijk wurden die folgenden Werke und Aufsätze veröffentlicht:

's Lands Plantentuin in 1850; Nat. T. 1850, I, p. 431.

Over eene nieuwe soort *Rafflesia;* ibid. 1850, I, p. 425.

Voorloopig bericht over een nieuwe soort *Rafflesia* (*Raffl. Rochussenii, Teijsm. et Binnend.*), 1851.

Bijdrage tot de kennis der vrouwelijke bloem van *Rafflesia Rochussenii;* ibid. 1851, II, p. 352.

Nieuwe plantensoorten in 's Lands Plantentuin te Buitenzorg; ibid. 1851, II, p. 303, 1852, III, p. 326, 1853, IV, p. 393.

Nieuwe plantensoorten, behoorende tot de orde der *Orchideen* in 's Lands Plantentuin te Buitenzorg; ibid. 1854, V, p. 487.

Over eenige planten mit den Indischen Archipel die gezegd worden getah op te leveren; ibid. 1854, V. p. 115.

Plantae novae in Horto Bogoriensi cultae; ibid. 1862, XXIV, p. 305.
" " " " " " " 1863, XXV, p. 399.
" " " " " " " 1864, XXVII, p. 15.
" " " " " " " 1867, XXIX, p. 241.

Bijdrage tot de kennis van het echte ijzerhout, *Eusideroxylon Zwageri T. et B.*; ibid. 1863, XXV, p. 289.

Catalogus van 's Lands Plantentuin, 1866.

(Im Anhange dieses Kataloges findet sich eine alphabetische Liste der inländischen Pflanzennamen, unter gleichzeitiger Angabe der wissenschaftlichen Bezeichnungen.)

Over een nieuw plantengeslacht behoorende tot de orde der *Euphorbiaceen* en genaamd *Capellenia T.* et *B.;* Nat. T. 1857, XXIX, p. 237.

Schliesslich erschien noch von Teijsmann in Verbindung mit W. H. de Vriese:

de Vriese en Teijsmann, *Losscheria Minnehassae,* een nieuw geslacht der Ficeëen uit de Minahassa; Nat. T. 1861, XXIII, p. 212.

S. Binnendijk.

Sur quelques arbres d'ornement cultivés dans le jardin botanique de Buitenzorg; Ann. du Jard. bot. de Buitenzorg; 1876, I, p. 165.

Dr. J. K. Hasskarl veröffentlichte während und nach seinem Aufenthalte am botanischen Garten die folgenden Werke:

Plantarum rariorum vel minus cognitarum Horti Bogoriensis; Nat. G. 1838, V, p. 255 und 1842, IX, p. 115.

Adnotationes de plantis quibusdam Japonicis etc. ex Horto Bogoriensi; Nat. G. 1842, X, p. 115.

De planten door den Heer Noronha in de Jacatra'sche bovenlanden opgespoord en vermeld in de Verhandlingen van het Bataafsch Genootschap voor Kunsten en Wetenschappen, Dl. V, p. 64; ...... 1842.

Papilionacearum quarundam javanicarum descriptiones accuratiores; Nat. G. 1844, XI, p. 49.

Tweede Catalogus der in 's Lands Plantentuin gekweekte gewassen. 1844.

Adnotationes de plantis Horti Bogoriensis; Nat. G. 1845, XII, p. 77.

Plantae Javanicae Rariores adjectis nonnullis exoticis in Javae hortis cultae, 1848.

Vorläufiger Bericht über eine neue Art *Rafflesia* (*Rafflesia Rochussenii T. et B.*), Flora oder Regensburger Botanische Zeitung, 1851.

Verslag van het werk, getiteld: „Plantae Junghuhnianae"; Nat. T. 1855, p. 461.

(Im Anhang finden sich einige Beschreibungen von anderen Pflanzen, welche zu den im oben citirten Werke beschriebenen Familien gehören. Diese Beschreibungen findet man aber ausserdem in Flora, 1851, X, p. 481 en 561; en 1852, XI, p. 113.)

Eenige kruidkundige onderzoekingen van planten in 's Lands Plantentuin te Buitenzorg, medegedeeld in brieven aan W. H. de Vriese, 1855.

Brief over verschillende Javaansche planten, 1855.

Retzia sive Observationes botanicae, I et II; Nat. T. 1856, X, p. 1.

Revisio *Euphorbiacearum* quas nuper in Horto Bogoriensi descripto; Bull. de la Soc. Bot. de France, 1859, T. VI, p. 712.

Ueber *Forrestia*; Flora, 1864, p. 625.

Sur les *Commelinacées*; Bull. du Congrès Internat. de Botan. et Horticult. à Amsterdam, Avril 1865.

Capellenia T. et B.; Flora, 1866, p. 449.

Neuer Schlüssel zu Rumph's „Herbarium Amboinense", 1866.

Note sur le *Philydrum lanuginosum* R. Br.; Bull. Soc. Bot. France. 1869.

Commelinaceae indicae, imprimis Archipelagi Indici, 1870.

Plantarum genera et species novae aut reformatae javanenses.

Für die „Plantae Junghuhnianae" bearbeitete Dr. Hasskarl ausserdem die Familien der *Amarantaceae, Commelynaceae* und *Polygalaceae.*

H. Zollinger.

Observationes phytographicae praecipua genera et species novae nonnullae respicientes, 1844, 2. Jaarg. 1. afl. van ...... (?)

Opgave der planten gezien gedurende een kort verblijf op het eiland Balie; 1845.

Systematisches Verzeichniss der im indischen Archipel in den Jahren 1842 bis 1848 gesammelten, sowie der aus Japan empfangenen Pflanzen; 1854.

Over de soorten van *Rottlera* van den botanischen tuin te Buitenzorg en in het herbarium van Zollinger en Moritzi, alsmede over eenige verwante geslachten der *Euphorbiaceen*; Acta Societat. Scient. Indo-Neerlandica. Batavia 1856, Dl. I.

Over het begrip van den omvang eener Flora malesiana; Nat. T. 1857, XIII, p. 293.

Ueber den Begriff und Umfang einer „Flora malesiana“, ... (?), II. Bd. 4, p. 317.

Observationes botanicae novae; Nat. T. 1857, XIV, p. 145.

Iets over de natuurlijke geschiedenis van Madoera, Nat. T. 1859, XVII, p. 243.

Gedachten over Plantenphysiognomie in het algemeen en over die der vegetatie van Java in het bijzonder.

Pflanzenbeschreibungen.

(Beschreibung von mehreren, wahrscheinlich sowohl bekannten als neuen Arten; Manuskript.)

Sulpiz Kurz

(legte sich während der ersten Jahre seiner Thätigkeit am botanischen Garten den Namen J. Amman bei).

Unter diesem letzteren Namen erschien:

Opsomming der Vaatcryptogamen van het eiland Banka.

und unter dem Namen S. Kurz:

Korte schets der Flora van het eiland Banka; Nat. T. 1864, XXVII, p. 142, ausserdem:

Eenige kruidkundige mededeelingen; ibid. 1865, XXVIII, p. 164.

R. H. C. C. Scheffer.

De *Myrsinaceis* Archipelagi Indici, Diss. bot. inaug., 1867.

Het geslacht *Diplanthera Banks et Sol.*, 1869.

Observationes phytographicae; Nat. T. 1870, XXXI, p. 1.

„ „ „ 1873, XXXII, p. 387.

Sur quelques palmiers du groupe des *Arécinées*, Ann. du Jard. bot. de Buitenzorg, 1876, I, p. 103 und Nat. T. 1873, XXXII, p. 149.

Verhaal van een paar dienstreizen in de Assistent-Residentie Buitenzorg, gedaan in het najaar 1870, Nat. T. 1873, XXXII, p. 31.

Bijdragen uit het buitenland tot de Kennis der Flora van den Indischen Archipel; Nat. T. 1874, XXIV, p. 33.

Enumérations des plantes de la Nouvelle-Guinée, avec descriptions des espèces nouvelles, Ann. du Jard. bot. de Buitenzorg, 1876, I, p. 1.

Sur deux espèces du genre *Gonocaryum Miqu.*; ibid. p. 96.

Epilogue à l'énumeration des plantes de la Nouvelle-Guinée; ibid. p. 178.

Een woord over *Eucalyptus globulus*. Tijdschr. Ind. Landb. Gen. 1877, VII, p. 72.

Inlandsche plantennamen.

Verslag over den staat van 's Lands Plantentuin te Buitenzorg en de daarbij behoorende inrichtingen,

over 1874, Tijdschr. Ind. Landb. Gen. 1875, V, p. 57.
„ 1875, „ „ „ „ 1876, VI, p. 125, 145.
„ 1876, „ „ „ „ 1877, VII, p. 234.
„ 1877, „ „ „ „ 1878, VIII, p. 242, 305, 377.

Dr. M. Treub.

Sur la nouvelle flore de Krakatau; Ann. du Jard. bot de Buitenzorg; 1888, VII, p. 213—223.

(Vergl. auch: Verslagen en Mededeelingen der Kon. Akad. van Wetensch. te Amsterdam, 28. Jan. 1888.)

Sur les *Casuarinées* et leur place dans le système natural; Ann. du Jard. bot de Buitenzorg; 1891, X; § 4, Considérations théoriques, p. 205–219.

Dr. W. Burck.

Sur l'organisation florale chez quelques *Rubiacées* (mit Diagnose van *Mussaenda cylindrocarpa* nov. spec.). Annales du Jardin Botanique de Buitenzorg, 1883, III, p. 105 und 1884, IV, p. 12.

Contributions to the Fern-Flora of Borneo; ibid. 1884, IV, p. 88.

Sur les *Sapotacées* des Indes Néerlandaises et les origines botaniques de la Gutta-Percha; ibid. 1886, V, p. 1.

Sur les *Diptérocarpées* des Indes-Neerlandaises; IV. Revisio generum et specierum ordinis dipterocarpearum archipelagi Indici; ibid. 1887, VI, p. 194 bis 244.

Innerhalb kurzer Zeit darf man der Veröffentlichung eines Aufsatzes über die „Systematik und Biologie der *Erythroxyleae*" entgegensehen, während ausserdem noch in Bearbeitung sind:

Ein neuer Katalog des botanischen Gartens, und:

Eine Flora der Key-Inseln, bearbeitet nach dem Material, welches von der in den Jahren 1887 und 1888 dorthin entsendeten Expedition gesammelt wurde.

Das durch die Beamten zusammengetragene Material wurde jedoch nicht stets von diesen vollständig untersucht, so dass mehrere Publikationen Anderer entweder gänzlich, oder doch zum Theile nach solchem Material bearbeitet sind. Einige der bedeutendsten sollen hier genannt werden:

Nach Reinwardt'schem Material sind bearbeitet:

de Vriese. Plantae Indiae batavae orientalis quas in intinere .... exploravit C. G. C. Reinwardt, 1856, und

Nees ab Esenbeck, *Spiridens*, novum muscorum diploperistomiorum genus detexit Reinwardt.

Nach Blume'schem Material:

C. G. et T. F. L. Nees ab Esenbeck. De *Poliporo pisachapani,* singulari fungorum javanicorum specie; 1824.

Dozy und Molkenboer. Musci frondosi ex Archipelago Indico et japonia; 1844.

Idem, Muscorum frondosorum novae species ex Archipelago Indico et japonia; 1844.

(Nach Material von Blume und Zippelius.)

C. G. Nees ab Esenbeck. Pugillus plantarum javanicarum e cryptogamarum variis ordinibus selectus, communicavit Blume.

Nach zum Theil von Teijsmann gesammeltem Material:

Dozy und Molkenboer. Bryologica Javanica seu descriptio Muscorum Frondosorum Archipelagi Indici iconibus illustrata. 1855–61—70.

Nach den Sammlungen Zollinger's wurden folgende Werke bearbeitet.

Hepp. Species lichenum javanensium novae collectionis Zollingerianae Nat. T. 1854, VI, p. 141.

Gottsche. Musci Hepaticae species novae jam collegit Zollinger; Nat. T. 1853, IV, p. 573.

Van den Bosch. *Hymenophyllaceae* Javanicae, 1860?

Die von Zollinger gesammelten *Orchideen* wurden von Reichenbach untersucht. Das Resultat hiervon, eine Liste der in der Sammlung Zollinger's vorkommenden Arten ist im Manuskript in der Bibliothek des botanischen Gartens vorhanden, es ist mir jedoch unbekannt geblieben, ob dieselbe auch veröffentlicht wurde.

Ueber Scheffer's Material erschien:

Beccari. Reliquiae Schefferianae. Illustrazione di alcune Palmae viventi nel Giardino Botanico di Buitenzorg; Annales du Jard. bot. de Buitenzorg, 1885, II, p. 77.

- - - - - -

Von Botanikern, die im botanischen Garten arbeiteten, erschienen folgende systematische und floristische Untersuchungen.

Prof. H. Graf zu Solms-Laubach.

Ueber die Species in der Gattung *Rafflesia*, insonderheit über die auf den Philippinen sich findenden Arten; Ann. du Jard. bot. de Buitenzorg, IX, p. 184—246 mit 3 Abbildungen.

Dr. J. G. Boerlage.

Handleiding tot de kennis der Flora van Nederlandsch-Indië, 1890 (noch nicht vollständig erschienen).

Matériaux pour la flore de Buitenzorg; I. *Graminées;* Ann. du Jard. bot. de Buitenzorg. 1889, VIII, p. 47.

Aanteekeningen omtrent de kennis der flora van Nederlandsch-Indië; Nederl. Kruidk. Archief, 1891.

Dr. O. Warburg.

Die Flora des asiatischen Monsungebiets. Eine pflanzengeschichtliche Studie; Verh. Ges. Deutsch. Naturf. und Aerzte, 1890, VIII.

Beiträge zur Kenntniss der Papuanischen Flora; Engler's Botan. Jahrbücher, Bd. XIII, p. 230—455.

Dr. G. Karsten.

Untersuchungen über die Familie der *Chroolepideen;* Ann. du Jard. bot. de Buitenzorg; 1891, X, p. 1—35.

Im I. Abschnitt dieses Werkes findet man eine Beschreibung von ca. 17 Arten dieser Algenfamilie, von welchen nicht weniger als 14 neu sind; 13 stammen von Java und die letzte aus Amboina.

Zum Gebrauch für Besucher des botanischen Gartens legte der Autor seiner Abhandlung eine dichotomische Tabelle (p. 61—65) zur Bestimmung der 9 Arten dieser Familie bei, welche sich im botanischen Garten vorfinden, unter Angabe der Baumarten, auf denen sie angetroffen werden.

Prof. A. G. W. Schimper gab in seiner „Indo-Malayischen Strandflora, 1891 (p. 101—138)" ein Verzeichniss von 337 Arten, welche in der Strandflora des Indo-Malayischen Gebietes und der benachbarten Länder vorkommen und gab ausserdem (p. 92—99) eine Uebersicht der Merkmale der verschiedenen Pflanzen, welche zur Mangroven-Formation der indischen Küsten gehören.

Prof. K. Goebel bespricht die Phylogenie der *Hymenophyllaceen* auf Grund der Formverschiedenheit ihrer Prothallien, in seinen „Morphologischen und biologischen Studien, II. Zur Keimungsgeschichte einiger Farne"; Ann. du Jard. bot. de Buitenzorg, 1887, VII, p. 107.

Dr. Ed. Fischer bespricht in seiner Abhandlung: „Zur Entwickelungsgeschichte der Fruchtkörper einiger *Phalloïdeen*"; Ann. du Jard. bot. de Buitenzorg; 1886, VI, p. 45, die systematische Verwandtschaft der Arten des Genus *Phallus,* dessen Eintheilung in mehrere Genera für nothwendig erachtet wurde.

Bei Gelegenheit anderer Untersuchungen wurden durch verschiedene Autoren ausserdem noch einzelne von ihnen aufgefundene neue Pflanzenarten beschrieben. Eine möglichst vollständige Liste dieser Arten (so weit diese nicht in den bereits genannten Abhandlungen genannt sind) folgt nachstehend; die Nummern zwischen den Klammern hinter jeder einzelnen Art verweisen auf die Nummer der Abhandlung in der „Litteratur-Uebersicht", welche sich am Schlusse dieses Referates befindet.

Algae.

Dr. M. Treub.
- *Lyngbya Verbeekiana,* (72) p. 221.
- *Lyngbya minutissima,* p. 221.
- *Lyngbya intermedia,* p. 221.

Frau A. Weber—van Bosse.
- *Trentepohlia spongophila,* (84) I, p. 80.
- *Phytophysa Treubii,* II, p. 186.

Dr. G. Karsten.
- *Trentepohlia maxima,* (29) p. 8.
- *Trentepohlia moniliformis,* p. 11.

Trentepohlia crassisepta, p. 12.
Trentepohlia bisporangiata, p. 13.
Trentepolia cyanea, p. 14.
Phycopeltis Treubii, p. 16.
Phycopeltis maritima, p. 19.
Phycopeltis aurea, p. 21.
Chroolepus amboinensis, p. 22.
Cephaleuros laevis, p. 27.
Cephaleuros solutus, p. 30.
Cephaleuros albidus, p. 31.
Cephaleuros parasiticus, p. 32.
Cephaleuros minimus, p. 34.

Fungi.

Prof. H. Graf zu Solms-Laubach.
Penicilliopsis clavariaeformis, (41) p. 53.
Ustilago Treubii, (42) p. 79.
Dr. Ed. Fischer.
Ithyphallus tenuis, (18) p. 4.
Ithyphallus rugulosus, p. 34.
Hypocrea Solmsii, (19) p. 129.

Hepaticae.

Prof. K. Goebel.
Treubia insignis n. g., n. sp. (20) IV, p. 2.
Colura ornata, IV, p. 26.
Metzgeriopsis pusillus, n. g., w. sp. I, p. 54.
Lejeunia Goebeli, Gottsche in litt. I, p. 49.

Lycopodiaceae.

Dr. M. Treub.
Lycopodium Salakense, (65) IV, p. 141.

Mit Rücksicht auf die vorgenommene Bearbeitung obengenannter „Handleiding“ studirte Dr. Boerlage während seines Aufenthaltes zu Buitenzorg im Jahre 1887 eine Anzahl tropischer Pflanzenfamilien an Material, welches aus dem botanischen Garten stammte, während derselbe gleichzeitig die Flora einiger Berge und Vulkane in den Preanger-Regentschaften, sowie die Strandflora der „Wijnkoopsbaai“ und der Insel „Leiden“ untersuchte.

Dr. Karsten widmete seine Aufmerksamkeit der Systematik des Genus *Gnetum*, im Zusammenhang mit anderen Untersuchungen, die gleichfalls Bezug haben auf die Repräsentanten dieses Geschlechts.

Frau A. Weber—van Bosse sammelte Algen aus den heissen Brunnen von Telaga-Bodas und aus den indischen Meeren; ein Theil dieser Kollektion wurde zur Bearbeitung an andere Autoren abgegeben; die Veröffentlichung der beiden folgenden systematischen Arbeiten war das Ergebniss hiervon:

Th. Reinbold. *Sargassen* vom Indischen Archipel; Ann. du Jard. bot. de Buitenzorg, 1891, X, p. 67 und

E. de Wildeman. Les *Trentepohlia* des Indes Néerlandaises; ibid. 1891 IX. p. 127—141 (mit 3 Abbildungen).

Ueber die Flora der indischen Inseln sind schliesslich noch zahlreiche Werke erschienen, welche mit Recht einen Ehrenplatz unter den systematischen Werken einnehmen; dieselben sind häufig nach Material, welches aus allen Theilen des Archipels stammte, bearbeitet, doch hat auch der Pflanzenschatz des botanischen Gartens hieran einen nicht geringen Antheil.

Von diesen will ich hier in erster Linie folgende Werke von Miquel nennen:

Systema *Piperacearum*, 1843.

Illustrationes *Piperacearum;* Nova Acta Acad. Caes. leop. — carol. Germ. Nat. cur. 1846, vol. 21, Supplement.

Flora van Nederlandsch-Indië en Sumatra, 1855.

Rhodoleiae generis hactenus dubii characterem, adjecta specie Sumatrana (det. Teijsmann), 1857.

Choix des Plantes rares ou nouvelles cultivées et dessinées dans le Jardin Botanique de Buitenzorg, Foliotafeln, 1863.

De *Palmis* Archipelagi Indici observationes novae, 1868, Acad. regia disciplinarum Nederlandica.

Im Verein mit Dr. Hasskarl, Kurz, de Vriese und Teijsmann erschienen noch:

Annales Musei Botanici Lugduno-Batavi 1865—1866 (zum grössten Theil nach Scheffer'schem Material);

während nach dem Tode Miquel's durch Professor Suringar seine

Illustrations de la Flore de l'Archipel Indien, 1871,

herausgegeben wurden.

de Vriese veröffentlichte:

Plantae novae et minus cognitae Indiae Batavae Orientalis, 1845;

Mémoire sur les *Rafflésias Rochussenii* et *Patma,* 1853,

und unter Mitwirkung P. Harting's, die

Marattiaceen (folio) 1853,

während schliesslich auch die

Recherches de quelques genre des *Araliacées* de l'Archipel Indien; Ann. du Jardin bot. de Buitenzorg, 1887, VI, p. 97,

von Dr. Boerlage fast ausschliesslich nach Buitenzorg'schem Material bearbeitet wurden.

II.

Pflanzengeographie.

In zwei Abhandlungen (80)[1] und (81) bespricht Dr. Warburg die Verwandtschaft, welche nach dem Ergebniss seiner eigenen Untersuchungen, zwischen der Flora von Neu-Guinea und von Celebes und jener der benachbarten Inseln besteht. Im ersten Aufsatze kommt der Autor zu der Ueberzeugung, dass die Flora Celebes', welche sehr reich an endemischen Arten ist, zum austral-asiatischen Gebiet gerechnet werden muss, und dass die Pflanzen der gegenwärtigen Flora dieser Insel (gleich denen der sich im Süden und Westen daran anschliessenden Inseln bis Neu-Seeland) in sehr frühen Zeiten dorthin gelangt sein müssen, als diese Insel noch mit den östlich gelegenen Inseln verbunden oder doch nur durch schmale Meeresarme von ihnen getrennt war; mit diesem Resultat stimmen auch die phytopaläontologischen Befunde überein.

In der zweiten der erwähnten Abhandlungen wird die Flora Neu-Guinea's besprochen. Die Verwandtschaft, welche diese Flora mit jener der Inseln des indischen Archipels zeigt, ist grösser als mit der von Australien. Auch diese Insel ist reich an endemischen Arten (37 Gattungen), der Grundcharakter der Flora ist jedoch der der indischen Inseln, weil diese mit Neu-Guinea 96 % der nicht endemischen Arten gemein haben, während davon in Australien nur 38 % vorkommen.

Die indo-malayische Strand-Flora wird von Prof. Schimper ausführlich beschrieben (38). Mit Junghuhn und Kurz unterscheidet Prof. Schimper vier verschiedene Strandformationen, welchen er, nach den Pflanzen, die hauptsächlich in jeder dieser vier Formationen vorkommen, als Mangrove-, Nipa-, Barringtonia- und Pescapraeformation bezeichnet.

Mangroven-Formation. Die Mangroven findet man an jenen Küstenstrichen, wo der Boden bei Fluth mit Seewasser bedeckt wird,

---

[1]) Die Zahlen zwischen den Klammern verweisen auf die Nummern, welche die besprochenen Abhandlungen in der am Schlusse dieses Referates abgedruckten Litteratur-Uebersicht tragen.

doch bei Ebbe wieder trocken ist. In diesem Fluthgürtel findet man Arten von Rhizophora, Ceriops, Kandelia, Bruguiera, Lumnitzera, Sonneratia, Carapa, Aegiceras, Scyphiphora, Avicennia, Acanthus, Nipa, Phoenix.

Nipa-Formation. Diese findet man in den weniger salzhaltigen Morästen in der Nähe des Meeres, welche nur von den höchsten Fluthwellen erreicht werden, und weiter auch an den Ufern der Flussmündungen, an solchen Stellen, wo das Wasser nur einen noch geringen Salzgehalt besitzt. Sie ist aber eigentlich eine Uebergangsformation, welche schwer charakterisirbar ist. Man findet dort: Nipa (manchmal ganz allein, wie z. B. auf Sumatra) einzelne Mangroven, wie Avicennia, Sonneratia, Excoecaria, Derris; an trockeneren Stellen findet man: Conyza, Acanthus oder auch Acacia, Cerbera, Pandanus etc.

Barringtonia-Formation. An steilen Küsten, unmittelbar über der Brandungszone, trifft man einen Wald an, welcher durch zahlreiche Schlingpflanzen undurchdringbar gemacht wird; der Wald selbst wird gebildet von einigen Arten Barringtonia nebst einer grossen Menge anderer Bäume, wie: Pandanus, Cycas, Casuarina, Cocos, Calophyllum, Cerbera, Hibiscus, Terminalia, Hernandia, Erythrina, Albizzia, Sophora. Dies sind aber nur die grösseren Bäume, welche man dort antrifft; ausserdem finden sich noch eine Menge kleinerer vor. Man trifft dort u. a. Scaevola, Cordia, Vitex, Premna etc. an, und zwischen allen diesen viele Schlingpflanzen, wie Entada, Guilandina, Derris, Ipomoea und Cassytha; an mehr offenen Stellen findet man Gräser, einige kleine Papilionaceen, Compositen und Euphorbiaceen, grossblumige Knollenpflanzen, wie Tacca, Crinum, Pancratium. Der Unterschied zwischen dieser Formation und den Wäldern im Innern des Landes ist nicht sehr auffallend, doch bemerkt man bei den ersteren deutlich den Einfluss der Meeresnähe. So sind z. B. in dieser Formation Artocarpeen, Lauraceen, Urticaceen, Piperaceen und Melastomaceen viel weniger vertreten, wie in den Wäldern im Innern des Landes, oder sie fehlen manchmal auch gänzlich. Hier offenbart sich ebenso wie in den früher genannten Formationen der xerophile Charakter der Pflanzen, eine Folge vom Salzgehalte des Bodens, indem sie mit den verschiedensten Schutzmitteln gegen zu starke Verdunstung ausgerüstet sind. Weiter ist es, im Gegensatze zum Walde des inneren Landes, auffällig, wie wenig Früchte der Pflanzen der Barringtonia-Formation Flugapparate besitzen, während viele derselben so gebaut sind, dass sie, von einer leichten Hülle um-

geben, auf dem Wasser schwimmen können; dies ist also eine Anpassung an ihre Verbreitung mittelst Meeresströmungen.

Pescaprae-Formation. Diese stimmt am meisten mit der unserer Dünen-Flora überein, deren Hauptmerkmal darin besteht, dass sie einen etwas dürftigen Charakter zeigt und dass die Bäume gänzlich fehlen; der hier sehr häufig vorkommenden Ipomoea pes caprae verdankt sie ihren Namen. Auf Java findet diese Formation sich nur an der Süd-Küste. Cruciferen, Caryophyllaceen, Chenopodiaceen und Plumbagineen, welche in der nördlichen Dünen-Flora in den Vordergrund treten, trifft man hier nicht oder doch nur in geringer Anzahl an. Hauptsächlich findet man Gramineen, Cyperaceen, kleine Pandani, einzelne prachtvolle Knollen- und Zwiebel-Gewächse, wie Crinum, Tacca, Pancratium, einzelne Papilionaceen und Compositen etc. und schliesslich die Ipomoea pes caprae; zwischen diesen verschiedenen Pflanzen findet man häufig Bäume und kleine Sträucher, die nämlichen die auch in der Barringtonia-Formation angetroffen werden, wie Scaevola, Tournefortia u. a.

Von jeder dieser vier Formationen beschreibt Prof. Schimper noch die Physiognomie und die Existenz-Bedingungen, und bespricht in Details die Eigenthümlichkeiten, die viele dieser Pflanzen aufweisen, z. B. die Wurzeln der Mangroven und die Struktur und Entwickelung ihrer Keimpflanzen (Vergl. Kapitel VIII).

Die eben beschriebenen Formationen findet man an den Küsten aller grossen und kleinen Sunda-Inseln, an der Nordküste Australiens, den Fidchi-Inseln, den Küsten von Vorder- und Hinter-Indien, Madagaskar, Seychellen, sowie auch an einem Theile der Ostküste von Afrika, während die Flora der entfernteren Küsten eine minder vollständige Aehnlichkeit mit den beschriebenen Formationen zeigt. Die Mangroven trifft man, geradeso wie die Epiphyten und Lianen, nur an solchen Stellen an, wo viel Regen fällt.

In Kapitel III (p. 100—138) giebt Prof. Schimper ein Verzeichniss von 337 Pflanzenarten, welche als Halophyten in der indo-malayischen Strand-Flora (und in den angrenzenden Ländern) angetroffen werden, und lässt hierauf ein Verzeichniss der Familien folgen, in welchen viele Halophyten vorkommen. Diese sind: Die ganze Klasse der Centrospermen, (hauptsächlich Chenopodiaceen) Cruciferen, Tamaricaceen, Frankeniaceen, Malvaceen, Tiliaceen, Sterculiaceen, Euphorbia spec., Combretaceen, Lythraceen, Rizophoraceen, Myrtaceen, Plumbagineen, Goodeniaceen,

Pandanaceen, und viele Glumaceën. Ausserdem findet man eine Anzahl Halophyten in den grossen Familien der Papilionaceen, Umbelliferen, Rubiaceen und Compositen. Nicht halophyte Familien, die selbst auf nur wenig salzhaltigem Boden nicht gedeihen wollen, sind die Amentaceen, Piperaceen, Urticinen, Polycarpien, Aesculinen, Rosifloren, Saxifragineen, Opuntinen, Melastomaceen, Ericaceen, Campanulaceen, Lobeliaceen, Orchideen, Araceen und die Commelinaceen. Im Anschluss hieran hat Prof. Schimper zahlreiche Experimente angestellt, um zu untersuchen, in wie weit verschiedene Pflanzen im Stande sind, grosse Mengen von Nitraten und Chloriden in ihren Zellen aufzuspeichern; er fand hierbei, dass die Aufspeicherung am stärksten bei solchen Pflanzen stattfand, welche auch in der freien Natur auf stark salzhaltigem Boden gedeihen.

Im. IV. Kapitel wird die Verbreitungsweise der indo-malayischen Strandpflanzen besprochen und in erster Linie festgestellt, dass von den 337 Arten der Strandflora 89 Species Areale besitzen, die sich auf weite Entfernungen über die Meere ausdehnen; bei der Untersuchung ergab sich nun, dass der Bau der Früchte und der Samen in erster Linie für die Grösse des Areals von Bedeutung ist. Hieran anknüpfend werden die verschiedenen Verbreitungsweisen der Samen und Früchte der Strandpflanzen durch Vögel und durch Meeresströmungen besprochen. Sodann werden die verschiedenen Eigenschaften der Samen und Früchte untersucht, durch welche die Pflanze in Stand gesetzt wird, sich über grosse Entfernungen zu verbreiten, wie specifisches Gewicht und Zeitdauer der Keimfähigkeit. Weiter wird die Rolle der Strandpflanzen für die Flora der Insel ausführlich beschrieben, und schliesslich auch der hohe Werth der Meeresströmungen für deren geographische Verbreitung, während das letzte Kapitel einen kurzen Beitrag zur Entwickelungs-Geschichte der indo-malayischen Strandflora enthält; der Inhalt dieser verschiedenen Abschnitte lässt sich allerdings nicht in Kürze wiedergeben.

Bei einem Vergleich der Strandflora mit der der Berge fiel es Prof. Schimper auf, dass die Pflanzen dieser beiden Standorte die nämlichen Einrichtungen zeigen, um die Transpiration der Blätter herabzusetzen, welche für die Pflanzen auf sehr trockenen Standorten bekannt sind[1]). Diese Uebereinstimmung in den Adaptionen erklärt

[1]) Welcher Art diese Einrichtungen sind, wird im Kapitel „Anatomie“ in Kürze angegeben werden, während die Ursache dieser Eigenschaften in der „Chemischen Physiologie“ erwähnt werden wird.

die auffallende Thatsache, dass man sehr viele Alpenpflanzen auf feuchtem, doch stark salzhaltigem Boden antrifft.

Einige Beispiele hiervon fand der Autor auch im malayischen Archipel; Ficus diversifolia z. B. lebt nur als Halophyt und als Epiphyt, Dodonaea viscosa trifft man nur als Strandpflanze und als Subalpine in den trockenen Hochgebirgen Ost-Java's an, während Casuarina equisetifolia, die auch Strandpflanze ist, in den hohen und trockenen Gegenden durch die nahverwandte Casuarina Junghuhniana vertreten wird. Ebenso findet man bei den Solfataren, auf jenem feuchten, mit Alaun und andern löslichen Salzen durchtränktem Boden, noch Pflanzen an, welche man sonst nur als Epiphyten oder alpine Xerophyten kennt.

Einen wichtigen Beitrag zur Kenntniss der Art und Weise, wie eine gänzlich öde, vulkanische Insel sich in den Tropen mit einem neuen Pflanzenkleide bedeckt, bietet uns die Beschreibung, die Dr. Treub von der Flora der Insel Krakatau gab, 3 Jahre nach der vulkanischen Eruption (72). Die ganze Insel wurde in den Tagen vom 26. bis 28. August 1883 von einer Schicht vulkanischer Asche und Bimsstein bedeckt, welche eine Dicke von 1—60 Meter besass (die andern vulkanischen Erscheinungen bleiben hier unerwähnt); es ist daher nicht zu bezweifeln, dass es keinem der früheren Pflanzenbewohner geglückt ist, sich am Leben zu erhalten und durch jene Aschen- und Bimssteinlagen hindurch wieder an's Tageslicht zu kommen; man ist sonach zu der Annahme berechtigt, dass nach der Eruption alle lebenden Pflanzen gänzlich zerstört waren.

Die Zusammensetzung des neuen Bodens kommt nach einer chemischen Untersuchung am meisten fein gepulvertem Glase gleich (ähnlich wie auf der Insel Ascension) und ist also im höchsten Grade unfruchtbar. Bei einem Besuche Dr. Treub's im Jahre 1886 war die nur aus einem Vulkan-Kegel bestehende Insel bis zur Spitze vollständig mit Farnen bedeckt, welche zu 11 verschiedenen Arten der Gattungen: Gymnogramme, Acrostichum, Blechnum, Pteris (3 Species), Nephrodium (2 Species), Onychium, Nephrolepis gehörten, von welchen nur die beiden letzteren eine allgemeinere Verbreitung im indischen Archipel besitzen. Von Phanerogamen wurden nur 8 Arten im Innern der Insel aufgefunden (Wollastonia, Conyza (2 Species), Senecio, Scaevola, Gymnothrix, Phragmites, Tournefortia); diese kamen jedoch nur vereinzelt in kleinen Exemplaren zwischen den Farnen vor. Am Strande wurden ausserdem noch 9 Arten Phanerogamen (Erythrina, Calophyllum, Cerbera,

Hernandia, Cyperaceae (2 Species), Ipomoea pes caprae, Gymnothrix, Scaevola) gefunden und ferner noch Samen von 7 Pflanzenarten (Heritiera, Terminalia, Cocos, Pandanus (2 Species), Barringtonia, Calophyllum). Alle diese Arten bilden nach Prof. Schimper (siehe oben) einen Theil der indo-malayischen Strandflora, nur mit Ausnahme von Gymnothrix und Phragmites. Ausserdem wurden noch 2 Laubmoose angetroffen, während Flechten vollständig fehlten.

Es ergab sich also, dass die Farne fast an allen Stellen der ganzen Insel die ersten Bewohner waren und dass diese den Boden zur Aufnahme für die später auftretenden Phanerogamen vorbereiteten. Jetzt lag aber die Frage nahe, wie es möglich gewesen, dass die Sporen der Farne keimen und ihre Prothallien am Leben bleiben konnten, auf einem Boden, der so ausserordentlich unfruchtbar war, und ausserdem den ganzen Tag über von der glühenden Sonne beschienen wurde. Aber auch diese Frage liess sich lösen, und die Antwort war eine eben so unerwartete wie merkwürdige; Dr. Treub entdeckte nämlich an beinahe allen Orten auf der Oberfläche des Bimsteins und der vulkanischen Asche einen grünen Ueberzug. Bei näherer Untersuchung ergab sich, dass dieser aus Algen, der Familie der Cyanophyceen angehörend bestand, und zwar aus einer Tolypothrix, einer Anabaena, einer Symploca und 3 Arten der Gattung Lyngbya, welch letztere vorläufig die Artennamen L. Verbeekiana, L. minutissima und L. intermedia erhielten.

Eine Folge des Vorhandenseins dieser Algen, deren Zellen von Schleimscheiden umschlossen sind, war es, dass die unfruchtbare Asche mit einer dünnen, gallertartigen, hygroskopischen Schicht bedeckt wurde; auf dieser Schicht konnten die Sporen der Farne keimen und sich weiter entwickeln; so bereiten demnach diese niederen Algenarten den Boden zur Aufnahme der Farne vor. Dasjenige, was auf dem Krakatau, drei Jahre nach der Eruption beobachtet wurde, findet man dauernd auf den Inseln Ascension und Juan Fernandez wieder, da auch hier die Farne den Hauptbestandtheil der Flora bilden, während zwischen diesen ebenfalls nur vereinzelt einige Bäume und Sträucher wachsen.

Prof. Solms-Laubach (44) versuchte mit Hilfe von Material, welches sowohl aus Ost-Indien wie auch aus verschiedenen Theilen Amerikas stammte, zu entscheiden, wo der Ursprung der hier überall kultivirten Carica Papaya zu suchen sei. Vom abweichenden Bau ausgehend, welchen diejenigen weiblichen Blüthen zeigen, welche nicht

selten am Ende von sonst männlichen Inflorescenzen gefunden werden, ergab sich, dass dieser abweichende Bau bei den ostindischen Pflanzen einen andern Charakter trägt, als bei den amerikanischen Exemplaren, so dass sich der Autor genöthigt sah, diese weiblichen Blüthen als „Forbesii" für die ost-indischen, und als „Correae" für die amerikanischen zu unterscheiden. Da weitere Untersuchungen die Wahrscheinlichkeit ergaben, dass die Form-Verschiedenheiten kaum durch Atavismus entstanden sein konnten, so wurde die Frage aufgeworfen, ob Carica Papaya irgendwo in wildem Zustande angetroffen wird. Dieses ist nun nicht der Fall, wohl aber finden sich verwandte Formen in Mexiko und Mittel-Amerika wild wachsend vor. Prof. Solms-Laubach gelangte auf Grund dieser Thatsachen zum Schlusse, dass C. Papaya als ein Bastard verschiedener wilder Arten betrachtet werden müsse, und dass sie ein Produkt der alten Kultur in Süd-Mexiko sei, weil sie dort durch die Spanier bei ihrer ersten Ankunft bereits vorgefunden wurde.

Für die „Flora Brasiliensis" bearbeitete Prof. Solms-Laubach ausserdem eine Monographie der Familie der „Papayaceen".

In der letzten Zeit hat Prof. Krasnow sich in Buitenzorg mit der Anfertigung zahlreicher Photographien tropischer Gewächse und Landschaften zu pflanzengeographischen Zwecken beschäftigt.

III.

Algen.

Dr. Karsten veröffentlichte eine Abhandlung über die Algen-Familie der Chroolepideen (29), welche im botanischen Garten zu Buitenzorg vielfach auf den Blättern sehr verschiedener Pflanzen gefunden werden. Zwei der untersuchten Arten, nämlich Cephaleuros parasiticus und C. minimus, leben im Blattinnern parasitisch. (Vergl. später den Abschnitt XIII, Pathologie.) Ausser einer Beschreibung der äusseren Merkmale werden im ersten Abschnitt dieses Aufsatzes die Eigenthümlichkeiten des Baues, der Entwickelungsgeschichte und der Fortpflanzung einer jeden der meist neuen Arten beschrieben. Im zweiten Abschnitt finden wir eine vergleichende Uebersicht über die vegetativen und Reproduktions-Organe aller dieser Arten vor.

Die Zellwand dieser Algen zeigt die Eigenthümlichkeit, je nach dem Feuchtigkeitsgrade der Umgebung in der Dicke zu variiren. Von den

Inhaltsstoffen der Zelle wird hauptsächlich das Hämatochrom besprochen, welches in um so grösserer Menge auftritt, je stärker das Licht ist, welches die Pflanze trifft, und das die Ursache der gelben Färbung dieser Algen bildet; ferner die Form und Entstehungsweise der scheibenförmigen Chromatophoren, denen Pyrenoide stets fehlen.

Die vegetativen Organe betreffend, fand der Autor alle Uebergänge von einzelligen Formen bis zu morphologisch stets höher differenzirten an, welch letztere unter der Einwirkung äusserer Verhältnisse entstanden sind.

Die Chroolepideen pflanzen sich mittelst in Sporangien eingeschlossener Schwärmsporen fort.

Dr. Karsten unterscheidet hiervon zwei Arten, nämlich kugelförmige Sporangien und dann solche, welche, obgleich kugelförmig, mit einem Haken versehen sind.

Die Erstgenannten zeigen keinen Unterschied gegenüber jenen, die bei anderen Algen angetroffen werden; die mit Haken versehenen Sporangien aber haben die Chroolepideen sich in Folge ihrer Lebensweise als „Luftalgen“ erworben, da sie, eigenthümlichen Wandverdickungen zufolge, leicht abfallen und dann durch den Wind verbreitet werden können; das Vorhandensein solcher Sporangien erklärt, warum diese Algen in den Tropen so sehr häufig angetroffen werden.

Kopulation zwischen zwei, drei oder vier Schwärmzellen wurde von Dr. Karsten nur einzelne Male beobachtet; die nicht kopulirten Schwärmzellen können sich jedoch eben so gut weiter entwickeln wie die kopulirten, so dass eine derartige Kopulation schwerlich als ein eigentlicher Befruchtungsvorgang aufgefasst werden kann.

Während einer Reise, welche Frau Weber—van Bosse mit ihrem Gemahl, Prof. Max Weber, durch unseren Archipel unternommen hat, wurden von genannter Dame drei neue Fälle von Symbiose von Algen mit Spongien aufgefunden. (84) I. [1])

Im ersten dieser Fälle lebt Trentepohlia spongophila (n. sp.) im Innern des Gewebes des Süsswasserschwammes Ephydatia fluviatilis, und wurde in dem vulkanischen See des Manindjau angetroffen. Im Gegensatze zu den früher bekannten ähnlichen Fällen von Symbiose, ist die Alge hier keine einzellige, sondern eine Fadenalge, die zur Familie

1) Diese Fälle sind bereits von Frau Weber—van Bosse und Prof. Max Weber in einem Aufsatze, welcher in den „Zoologischen Ergebnissen einer Reise in Niederländisch-Ost-Indien“ (herausgegeben von Prof. Weber) erschienen ist, beschrieben worden. Der botanische Theil wurde von Frau Weber—van Bosse im obenerwähnten Aufsatz (84) ausführlicher behandelt.

der Chroolepideen gehört. Der Bau und die Verzweigung dieser Alge, die Bildung und das Ausschwärmen der Zoosporen werden eingehend beschrieben. Die Alge scheint sich ausserdem mittelst gewöhnlicher vegetativer Zellen vermehren zu können, die durch theilweise Verschleimung der Wand frei werden, und dann von der Strömung des Wassers fortgeführt werden. Das Vorhandensein von „Akineten“ konnte nicht festgestellt werden.

Der zweite Fall von Symbiose bezieht sich auf einen Meeresschwamm, Halichondrya, in welchem Struvea delicatula Kütz (Cladophora? anastomosans Harv.) angetroffen wurde; das Untersuchungs-Material stammt von den Korallenbänken an der Küste der Insel Flores, wobei in unmittelbarer Nähe des Schwammes die Alge freilebend vorkam. Eigenthümlich ist hierbei, dass die Algenfäden, welche symbiotisch leben, eine ganz abweichende Form zeigen, daher zur Beweisführung, dass die freilebende Alge die nämliche ist, wie die symbiotische, Uebergangsstadien nothwendig waren. Die Vergleichung von Struvea mit Spongocladia, welche von Murray und Boodle beschrieben wurde, führte Frau Weber—van Bosse zu der Ansicht, dass die Spongocladia möglicherweise nur eine in Folge symbiotischer Lebensweise stark veränderte Struvea ist.

Der dritte Fall betrifft die Symbiose einer einzelligen Alge (Zoochlorella?), welche den Körper von Noctiluca gänzlich erfüllt. Sie wurde in einer Bai der Insel Sumbawa aufgefunden. Da die Untersuchung jedoch der Umstände wegen nur an Alkohol-Material ausgeführt werden konnte, so war es nicht möglich die Lebensgeschichte dieser Alge zu verfolgen.

Eine parasitische Alge, welche sich bei Tjibodas findet und im Stengel einer Pilea-Art lebt, an der sie Anschwellungen verursacht, wurde gleichfalls durch Frau Weber—van Bosse untersucht (84) II.

Die einzellige Alge (zu den Siphoneen gehörend) scheint von aussen her in die Pflanze einzudringen; sie ist zuerst röhrenförmig, doch entwickelt sie sich bald nachher zu einem kugelförmigen Schlauch; dabei wird das Gewebe der Nährpflanze aus einander gedrängt und in dieser Weise entstehen die Anschwellungen, also ohne jegliche Gewebewucherung.

Die kugelförmige Zelle der Phytophysa weist eine dicke Wand auf und ist von Protoplasma erfüllt, in der sich sehr zahlreiche Vakuolen vorfinden, durch welche das Protoplasma ein netzförmiges Aussehen erhält. Man trifft darin Zellkerne an, ferner Oel, und aus Cellulose bestehende Körner, welch letztere als Reservestoff dienen, und die Eigenthümlichkeit besitzen, sich theilen zu können. Bei der Sporen-

bildung sammelt sich eine dicke Schicht Protoplasma an der Innenseite der Wand an; in dieser Schicht findet man eine Anzahl Kerne, die sich erst mit Protoplasma und dann mit einer sehr feinen Cellulosewand umgeben. In den Sporen lässt sich stets ein Zellkern, eine Vakuole und häufig auch eine Chromotophor nachweisen. Während die Sporen sich entwickeln, findet in den Protoplasmaschichten zwischen den Vakuolen, die unter der sporenbildenden Schicht liegen, Celluloseabscheidung statt, so dass sich dort ein parenchymatisches Gewebe bildet, welches dazu dienen soll die Turgescenz des Schlauches zu erhalten, da dieser sonst von dem umgebenden Gewebe der Nährpflanze zusammengedrückt würde. An einer bestimmten Stelle der peripheren Protoplasmaschicht verwandelt sich diese nicht in Sporen, sondern bildet eine Erhöhung, welche die Stelle angiebt, an der die Schlauchwandung zerreisst, wenn die Sporen ausgeworfen werden sollen.

Phytophysa ist nach Frau Weber—van Bosse zwar mit dem gleichfalls parasitischen Phyllosiphon Arisari verwandt, doch zeigt sie genügende Unterschiede, um die Aufstellung einer neuen Gattung für die erstgenannte Form zu rechtfertigen.

Kurzia crenacanthoïdea, welche früher von Kurz in der Nähe von Tjibodas gefunden, von ihm als „Landalge“ bezeichnet wurde und als solche auch von Dr. von Martens beschrieben ist (Flora 1870), stellte sich nach den erneuten Untersuchungen von Prof. Goebel (20) IV, p. 37, als ein Lebermoos heraus.

Frau Weber—van Bosse studirte schliesslich noch die Algen, welche in den heissen Brunnen von Telaga-Bodas vorkommen; die Resultate dieser Untersuchung sind aber noch nicht publizirt.

IV.

Pilze.

Die Pilze, welche hier zuerst besprochen werden sollen, wurden von Prof. Solms-Laubach während seines Aufenthaltes auf Java gesammelt. Zwei derselben sind durch ihn selbst beschrieben worden, das Material der beiden anderen dagegen wurde an Dr. Ed. Fischer zur Bearbeitung abgetreten.

Penicilliopsis clavariaeformis (41) wurde im botanischen Garten ausschliesslich auf abgefallenen Früchten von Diospyros macrophylla angetroffen. Der Pilz bildet gelbe, geweihartig verzweigte Auswüchse,

an welchen die Conidien entstehen, während andere ausschliesslich kleine rothbraune Sporocarpien tragen, die sich hauptsächlich an die von Penicillium anschliessen. Im Innern dieser Sporocarpien entstehen die Asci, die mit kleinen Sporen erfüllt sind; diese letzteren sind dimorph, da sie auf der Aussenfläche entweder ein Netzwerk von Leisten, oder eine grosse Menge kleiner Stacheln tragen. Geschlechtsorgane wurden nicht gefunden. Im Anschlusse an diese Untersuchungen wurden auch einzelne verwandte europäische Pilze untersucht.

Der Farbstoff des genannten Pilzes wurde von Prof. Reinke (34) spektroskopisch untersucht (siehe später Kapitel IX, B, Chemische Physiologie) und erhielt den Namen „Mykoporphyrin“.

Weiter untersuchte Prof. Solms-Laubach eine neue Ustilaginee, Ustilago Treubii (42) (bei Tjibodas und an anderen Orten in den Preanger Regentschaften gefunden), welche eigenthümliche Gallen an den Stengeln von Polygonum chinense verursacht. Diese Gallen sind einige Centimeter grosse fleischige Auswüchse, die sich nach oben hin verbreitern; die Oberfläche ist glatt und in Folge der durchschimmernden Sporen des Ustilago von violetter Farbe. Die Auswüchse entstehen dadurch, dass die Infektion ein örtlich schnelleres Wachsthum des Cambiums zur Folge hat, welches dann, sowohl nach Innen wie nach Aussen, nur dünnwandige Elemente erzeugt. Das Mycel findet man nur unter der Oberfläche der Auswüchse, und zwar um Pallisaden aus Parenchymzellen herum, welche durch das Auseinanderweichen dieser Zellen gebildet werden. Zwischen diesen Pallisaden bilden sich die Sporen und nach dem Aufreissen der Oberfläche fungiren die Pallisaden in ähnlicher Weise, wie das Capillitium bei anderen Pilzen. Man hat hier also den bis jetzt einzigen Fall einer Anpassung vor sich, wobei sich die Nährpflanze eine Eigenschaft erworben hat, welche ihrem Parasiten zum Vortheile gereicht.

Dr. Ed. Fischer untersuchte einen neuen Ascomyceten, den er Hipocrea Solmsii (19) nannte, und der im botanischen Garten, parasitisch auf der Knolle eines anderen Pilzes, nämlich einer Dictyophora-Art (Phalloidee) lebt, welche durch jenen Parasiten in ihrer weiteren Entwickelung gehemmt wird.

Auf der erwähnten Knolle bildet der Pilz schliesslich seine meist zahlreichen, keulenförmigen Fruchtkörper, auf deren Oberfläche die Perithecien sichtbar sind, in welchen sich 16sporige Asci finden. Conidien wurden nicht beobachtet.

Ein eingehenderes Studium widmete Dr. Ed. Fischer der Entwickelung einiger javanischer Phalloideen (18) und zwar zwei bereits

bekannter Arten: Dictyophora campanulata und Mutinus bambusinus, sowie zwei neuer Arten: Ithyphallus tenuis und I. rugulosus, während im Anschlusse hieran auch einzelne europäische Arten untersucht wurden. Insoweit es das reichhaltige Spiritus-Material gestattete, wurde der Bau und die Entwickelung der verschiedenen Organe bei jeder dieser Arten studirt.

Die Untersuchung einer grossen Anzahl von Prothallien verschiedener Arten von Lycopodium lehrte Dr. Treub, dass in diesen stets Mycelfäden zu finden waren (65) V, § 6, p. 110—114, mit Tafel 22, und VIII, § 3, 12–15 mit Tafel 12. (Dr. Bruchmann fand diese auch bei L. annotinum, während sie nach Prof. Goebel auch bei L. inundatum und in den Prothallien von Hymenophyllum zu finden sind (20) II und Prof. Solms-Laubach sie stets in den sich entwickelnden Brutknospen von Psilotum triquetrum (40) antraf.) Die Hyphen dringen bis in's Innere der Zellen ein und bilden dort knäuelartige Gebilde; die Knäuel benachbarter Zellen stehen unter einander in Verbindung. Bis in das Meristem dringen die Fäden jedoch nicht vor, und sie verschonen auch die Zweige, welche die Fortpflanzungs-Organe tragen. Die Fäden dringen von aussen her in die Fusszellen der Wurzelhaare ein und umspinnen sie an der Aussenseite; niemals werden sie jedoch im Innern der Wurzelhaare selbst gefunden, in die Brutknospen treten sie ebenfalls von aussen ein, doch nicht durch die Stielzelle. Auch in den „tubercules embryonnaires“ trifft man die Fäden an, doch hauptsächlich in den Intercellularen des Centralgewebes. Sporenbildung wurde zweimal beobachtet: die Sporen, Megalogonidien, entstehen im Innern der Zellen. Was die Verwandtschaft dieses Pilzes anbetrifft, konnte nur weniges festgestellt werden; möglicherweise ist er aber mit dem Mycorhiza-Pilz Prof. Frank's verwandt. (Als Dr. Treub seine ersten Beobachtungen über Lycopodium publizirte, war dieser noch nicht bekannt.)

Bei der Untersuchung der Wurzeln von sereh-krankem Zuckerrohre traf Dr. Treub (74) ausser der Heterodera javanica, darin einen Pilz an, der wahrscheinlich zur Gattung Pythium gehört (vergl. später Abschnitt XIII, Pathologie).

Gelegentlich seiner Untersuchung der bekannten, durch Hemileia vastatrix hervorgerufen Krankheit der Kaffeeblätter, fand Dr. Burck (6), dass das Licht die Keimung der Sporen dieses Pilzes beeinträchtigt. In einem der folgenden Abschnitte (IX, A) werden diese Untersuchungen ausführlicher erwähnt werden.

V.

Moose.

Sowohl an Laub-, wie an Lebermoosen hat Prof. Goebel eingehende Untersuchungen angestellt (20) I, p. 21—69; IV, p. 1—35.

Im Anschluss an seine Beschreibung der Eigenthümlichkeiten, welche viele epiphytische Farne zeigen (vergl. Abschnitt X, D), werden in der ersten der beiden erwähnten Abhandlungen auch die Adaptionen beschrieben, welche die epiphytischen Leber- und Laubmoose aufweisen. Alle die beobachteten Eigenthümlichkeiten haben den Zweck, zu bewirken, dass die Pflänzchen stets genügend mit Wasser versorgt werden. In erster Linie betrachtet Prof. Goebel die „Auriculae" der beblätterten Jungermannien als Organe, die dazu dienen sollen, das Wasser capillar festzuhalten; zu diesem Zwecke wirken auch meistens die unteren Blatttheile mit (Radula, Lejeunia), wenn auch bei den verschiedenen Arten in sehr verschiedener Weise. In vielen Fällen bildet dieser untere Theil allein durch Umbiegung einen Wasserschlauch, der eine engere Oeffnung zeigen kann (Frullania, Polyotus), während bei anderen (Gottschea, Physiotium, und auch bei Colura ornata, IV, p. 26) dieser Schlauch durch eine Art beweglicher Klappe geschlossen ist.

Kulturversuche mit Frullania zeigten, dass die „Auriculae" sich nicht entwickeln, wenn für konstante Wasserzufuhr gesorgt wird.

Um sich auf den vielfach glatten Oberflächen der Blätter festhalten zu können (denn auf diesen kommen nicht selten die epiphytischen Moose vor), dazu dient in erster Linie schon die Scheibenform der jungen Pflanze, doch ausserdem helfen dabei die Verschleimung der Wände oder auch spezielle Haft-Organe mit.

Metzgeriopsis zeigt uns einen eigenthümlichen Uebergang zwischen Thallus- und Blattbildung, da der vegetative Theil der Pflanze die Form eines nicht beblätterten Lebermooses hat, während die Antheridien und Archegonien auf beblätterten Zweigen sitzen. Das nämliche findet man auch bei Kurzia crenacanthoidea (VI, p. 37).

Von einem zur Familie der Ephemeraceae gehörenden Laubmoose (I, p. 66), welches gleichfalls auf Blättern lebt, beschreibt Prof. Goebel die Haft-Organe des Protonema's und das Anker-Organ der Brutknospen.

Die zweite der oben erwähnten Abhandlungen ist der Beschreibung von Form und Entwickelung einzelner neuer, oder wenig bekannter

Lebermoose gewidmet, vor allen Treubia insignis (welche 1 cm grosse Blätter besitzt), Calobryum Blumei, eine seit 60 Jahren nicht mehr gefundene Art, Colura ornata, eine Plagiochila-Art mit Wassersäckchen (welche bei den meisten Arten dieser Gattung fehlen) und Kurzia crenacanthoidea, ein Pflänzchen, welches, obgleich bereits lange bekannt, bisher für eine Alge gehalten wurde.

VI.

Morphologie.

Auf dem Gebiet der Pflanzenmorphologie stellte Prof. Goebel eingehende Untersuchungen über verschiedene Pflanzengruppen an. An erster Stelle wollen wir einen Aufsatz besprechen, welcher über die Eigenthümlichkeiten handelt, die einige der epiphytischen Farne (Polypodium und Platycerium) der Tropen zeigen (20) I, p. 1—21, vergl. auch (21) I, 3.

Bei der Beschreibung der epiphytischen Farne hat Prof. Goebel hauptsächlich diejenigen Arten im Auge, welche sich durch den Besitz verschiedener Blattformen kennzeichnen. Bereits lange bekannt, wurden dieselben als fertile und sterile Blätter unterschieden, da man früher nicht wusste, dass die „sterilen" Blätter zu einem ganz besonderen Zwecke, nämlich zur Sammlung von Humus, dienen, welchem die Pflanze später ihre Nahrung entnimmt. Des Näheren werden beschrieben: Polypodium Willdenowii, rigidulum, quercifolium und propinquum, mit all den Eigenthümlichkeiten, durch welche die Blätter in den Stand gesetzt werden, ihre Funktionen auf so ausgezeichnete Weise verrichten zu können; dieselben beruhen hauptsächlich auf ihren Stellungsverhältnissen (enganeinander geschlossen und häufig gegen den Stamm, der ihnen als Stütze dient, angedrückt), auf ihrem festen Bau und auf der äusserst langsamen Zersetzung ihres Gewebes.

In zweiter Linie wird die Aufmerksamkeit auf Platycerium gelenkt, welches ebenfalls zweierlei Blattarten erzeugt, nämlich grosse, breite „Mantelblätter", die sich in Folge einer eigenthümlichen Reizbarkeit mit den Rändern gegen den Stamm andrücken, auf dem die Pflanze wächst, und die geweihartig verzweigten Blätter, welche innerhalb dieses Mantels entspriessen, und welche allein die Sporangien tragen. Die Mantelblätter haben auch hier wieder die Bestimmung, eine Humuslage zu erzeugen.

Prof. Solms-Laubach untersuchte die Morphologie von Psilotum triquetrum (40), eine Untersuchung, welche, wenn auch in Europa angestellt, hier dennoch kurz erwähnt wird, weil der Autor während seines Aufenthaltes in Buitenzorg im Jahre 1883 das ihm hier zur Verfügung gestellte Material von Psilotum flaccidum benutzt hat, um die Resultate seiner früheren Studien zu vervollständigen.

Prof. Solms-Laubach beschreibt in Einzelheiten die Entwickelung von drei Arten von Zweigen, die am Rhizom der ausgewachsenen Pflanzen zu sehen sind. Nur diejenigen Zweige, welche sich über den Boden erheben, zeigen Blatt-Rudimente. Das Studium der Entwickelung des „Fruchtapparates“ lehrte, dass derselbe im Ganzen als ein verzweigtes Blatt betrachtet werden muss.

Prof. Solms-Laubach untersuchte auch, noch vor seinem Aufenthalte im hiesigen Garten, die Entwickelungsweise der Blüthen von Brugmansia Zippelii (39) und verwendete dabei Material, welches von Scheffer auf dem Salak (in der Nähe von Buitenzorg) gesammelt war.

Prof. Goebel untersuchte in zweiter Linie den Bau der Aehrchen und Blüthen einiger hier vorkommenden Cyperaceen (20) III; er wurde dazu durch eine Meinungsverschiedenheit veranlasst, welche betreffs dieses Punktes zwischen Nees von Esenbeck, Endlicher und Kunth einerseits und Bentham andererseits entstanden war. Die ersteren Forscher meinten, dass genannte Cyperaceen eingeschlechtige Blüthen hätten, während Bentham jeden der oben erwähnten Theile der Inflorescenzen als eine einzelne, zweigeschlechtige Blüthe, betrachtete.

Das Resultat dieser Untersuchung brachte Prof. Goebel zu der Ansicht, dass der Bau der Aehrchen bei Mapania, Scirpodendron und Lepironia seine Entstehung einer Reduktion früher vollkommen entwickelter Inflorescenzen zu verdanken habe. Letztere würden dann vollkommene männliche Blüthen gehabt haben, jede mit drei Staubfäden, und waren früher wahrscheinlich selbst zweigeschlechtig gewesen. Einen solchen Uebergang von Zwei- zur Eingeschlechtigkeit glaubt Prof. Goebel auch bei Lipocarpha annehmen zu müssen.

Die Blüthe von Hypolytrum besitzt zwei Stielblättchen, zwei einander gegenüberstehende Staubfäden und ein aus zwei Fruchtblättern bestehendes Ovarium; die von Miquel bei dieser Blüthe beschriebene sterile Schuppe wurde jedoch nicht vorgefunden, so dass sie als eine zweigeschlechtige Blüthe mit zwei Schutzblättern betrachtet werden muss. Betreffs der Gattung Diplacrum kam Prof. Goebel zu der Ueberzeugung, dass dieselbe nicht mit Scleria vereinigt werden darf, wie Bentham vorschlug, dass sie aber wegen der Aehnlichkeit im Bau

der Inflorescenz mit der von Cyperus und anderen in die Gruppe der Cryptangieae zu stellen ist.

An dritter Stelle, und zwar sehr eingehend, studirte Prof. Goebel die Morphologie der Utricularia's, (20) V; (20) II, p. 127—160. Von dieser Gattung finden sich in Europa nur einzelne Arten vor, die alle unter Wasser leben und durch in feine Zipfel getheilte Blätter, sowie durch den Besitz von Bläschen gekennzeichnet sind, welche zum Fangen kleiner Wasserthierchen dienen.

Neben einzelnen im Wasser lebenden Arten kommen in den Tropen zahlreiche andere auf dem Lande lebende vor, die breitere ungetheilte Blätter besitzen, aber doch auch mit Blasen versehen sind. Zwischen diesen Land- und Wasserbewohnern bestehen in Bau und Organisation grosse Verschiedenheiten. Prof. Goebel versuchte nun durch das Studium der Entwickelungsgeschichte dieser Pflanzen, die so sehr verschiedenen Typen mit einander in Uebereinstimmung zu bringen. Es wurden 14 meist tropische Arten untersucht, welche aus verschiedenen Gegenden stammten. Ihren äusseren Merkmalen nach wurden sie in vier Gruppen eingetheilt:

A. Landpflanzen.

I. Nicht blasentragende Blätter (U. orbiculata, reniformis, montana, longifolia und bryophila).

II. Blasentragende Blätter (U. Warburgi, bifida, affinis, rosea, elachista, reticulata).

III. Normale Ausläufer erzeugende Blätter (U. coerulea).

B. Wasserpflanzen (U. flexuosa, stellaris, exoletica).

Der Bau jeder dieser Arten, welcher genau beschrieben ist, kann hier nicht in seinen Einzelheiten verfolgt werden; wir müssen uns mit der Mittheilung der Resultate, welche das vergleichende Studium ergab, begnügen.

Die auf dem Lande lebenden Arten, so verschieden sie in ihrem Aeusseren auch sein mögen, können alle auf ein und denselben Typus zurückgeführt werden. Sie besitzen alle eine vollkommen radiär gebaute Keimpflanze, deren Hauptsache in einer Inflorescenz endet. An dieser Achse entstehen Blätter, Blasen (jedoch nicht bei allen Arten) und Ausläufer, welch letztere dann wieder Blätter und Blüthen produziren. Wurzeln fehlen gänzlich, und aus diesem Grunde müssen die Pflanzen fast immer in sehr feuchter Umgebung leben.

Auch die Wasserpflanzen sind nach der Keimung radiär gebaut, doch bleibt bei ihnen die Hauptachse kurz und bildet nur einen einzelnen Ausläufer; dieser stimmt vollkommen mit dem der auf dem Lande

lebenden Arten überein, und erzeugt gleich diesen Blätter, Blasen und Blüthen. Dass die Hauptachse der Keimpflanze sich nicht entwickelt, erklärt Professor Goebel daraus, dass eine Wasserpflanze nur dann dazu befähigt ist, wenn sie gleichzeitig Einrichtungen besitzt, welche den Stengel aufrecht halten (wie dieses bei U. inflata und stellaris mittelst Schwimmblasen geschieht).

Ueber die verschiedenen Formen, welche diese Organe (Blätter, Ausläufer und Blasen) annehmen können, sagt Prof. Goebel Folgendes:

Die Blätter der im Wasser lebenden Arten können vier verschiedene Formen zeigen:

1. feingetheilte Blätter,
2. hakenförmige, keine Blasen bildende Blätter, welche dicht mit Drüsen besetzt sind und an der Basis der Inflorescenzen stehen,
3. die unzertheilten, Spaltöffnungen tragenden Blätter, die an rankenartigen Sprossen vorkommen;
4. können als Zwischenformen zwischen Blättern und Ausläufern die Schwimmblasen von U. inflata und stellaris betrachtet werden, welche den Zweck haben die Inflorescenzen aufrecht zu erhalten.

Die Blätter der auf dem Lande lebenden Arten sind entweder:

1. Blätter ohne Nebenorgane oder
2. Blätter mit Nebenorganen. Gewöhnlich sind diese die an der Unterseite vorkommenden Blasen, oder auch (bei U. coerulea) Ausläufer, welche selbst wieder neue Blättchen tragen.

Die folgenden Formen der Ausläufer gehen nicht selten in einander über:

1. Blättertragende Ausläufer;
2. Blasen tragende Ausläufer; diese dienen hauptsächlich zur Ernährung; sie sind negativ heliotropisch (vielleicht auch positiv geotropisch) und dringen in die Unterlage ein. Sie können auch zu beblätterten Ausläufern auswachsen.
3. Rhizoiden; diese sind kurze, dicht mit Drüsen besetzte Nebenzweige, welche aber weder Blätter noch Blasen tragen.

Von den Blasen, welche man als veränderte blattartige Organe betrachten muss, werden drei Typen beschrieben:

1. Blasen der im Wasser lebenden Arten, welche jenen der in Europa allgemein vorkommenden U. vulgaris gleichen,
2. Blasen mit langen Antennen und verlängerter oberer Trichterwand, welche mit Drüsenhaaren besetzt sind, und
3. Blasen mit weitem, trichterförmigem Eingang.

Man war bis jetzt noch stets im Unklaren, was bei den Utricularien als Spross, Blatt oder Wurzel betrachtet werden müsse. Zahlreiche Beobachtungen brachten Prof. Goebel zu der Ueberzeugung, dass Blätter und Ausläufer vollkommen homolog sind, und zwar in der Weise, dass die Ausläufer als umgewandelte Blätter betrachtet werden müssen; die Keim- und Inflorescenz-Achsen allein sind also echte Sprosse. Was man bei den im Wasser lebenden Arten als eine vollkommene Pflanze betrachtet, würde also, nach dieser Auffassung, nichts anderes als ein einzelnes, umgewandeltes Blatt sein; man gelangt hierbei jedoch zu der eigenthümlichen Schlussfolgerung, dass man einem solchen Blatte ein unbegrenztes Spitzenwachsthum zuschreiben müsste, eine Eigenschaft, die bei keiner anderen höheren Pflanze angetroffen wird, und die nur bei Algen, wie Bryopsis, ihr Analogon findet.

An vierter Stelle widmete Prof. Goebel seine Aufmerksamkeit der Entwickelung der Inflorescenzen von Limnanthemum indicum und L. cristatum (20) VI, zwei Zierden der stillstehenden Gewässer Indiens. Die Anregung zu dieser Untersuchung gab der Umstand, dass bei diesen Pflanzen die Inflorescenzen aus den Blattstielen ihren Ursprung zu nehmen scheinen, was, wenn sich die Sache wirklich so verhielte, gänzlich all dem widersprechen würde, was bis jetzt bei anderen Pflanzen als feste Regel galt.

Es gelang Prof. Goebel denn auch, durch das Studium der Entwickelungsgeschichte der Inflorescenzen zu beweisen, dass die Entstehung derselben aus dem Blattstiele nur scheinbar ist. Die Inflorescenz wird nämlich von der Spitze der Hauptachse gebildet, doch wird sie durch ein sich gleichzeitig entwickelndes Blatt, welches viel schneller wächst, derart zur Seite gedrängt, dass der Blattstiel sich in der Richtung der Hauptachse befindet. Mit dieser bildet er nun scheinbar ein einheitliches Organ, aus dem dann die Inflorescenz seitwärts zu entspringen scheint. Die Abweichung ist also auch hier eine nur scheinbare und findet ihre Erklärung in dem Umstande, dass das schnell wachsende, auf der Oberfläche des Wassers schwimmende Blatt der sich ein wenig später entwickelnden Inflorescenz zur Stütze dienen muss.

Die Morphologie der Keimung einer Anzahl tropischer Pflanzen wurde durch Prof. Tschirch bearbeitet; von diesen Beobachtungen ist ein Theil bereits veröffentlicht, und zwar so weit es sich um die Saug-Organe der Monocotylen-Samen handelt (75, 76).

Die wichtigsten Resultate wurden von dem Verfasser am Ende seiner Abhandlung in Folgendem zusammengefasst:

1. Alle Monocotylen-Samen mit Speicher-(Nähr-) Gewebe (Endosperm oder Perisperm) besitzen ein Saug-Organ, welches bei der Keimung im Samen stecken bleibt und das Nährgewebe aussaugt.
2. Das Saugorgan ist im ruhenden Samen bald scutellumartig, bald keulenartig, blattartig oder fädig, bald der Form nach unbestimmt und kurz. Im letzteren Falle vergrössert es sich stark beim Keimen des Samens und dringt tief in das Endosperm ein. Die Epidermis des Saugorgans ist bald papillös bald nicht.
3. Dem Saugorgan der Monocotylen entspricht ein solches bei den Gnetaceen und Cycadeen, ebenso ist der „Fuss" des Embryo der Gefässcryptogamen und der „Fuss" der Mooskapsel als Saugorgan zu betrachten.
4. Vergleichende Untersuchungen aller Familien der Monocotylen lehren, dass einerseits das bei den endospermfreien Familien und Gattungen auftretende, die Plumula umscheidende, meist keulige Organ sicher der Cotyledon ist, und dass andererseits beim Zingiberaceen- und Palmentypus der Samen mit Nährgewebe ein Zweifel darüber nicht bestehen kann, dass das Saugorgan und die Keimblattscheide eine Einheit, nämlich den Cotyledon bilden, letzterer also aus einem scheidigen, die Plumula anfänglich umhüllenden (Coleoptile) aus einem im Samen steckenbleibenden (Saugorgan) und einem diese beiden verbindenden fädigen Theile (dem verlängerten „Halse" des Saugorgans) besteht.
5. Auch bei dem Gramineentypus und den Samen mit sog. „angeschwollenem Hypocotyl" ist die Coleoptile der Cotyledon; die morphologische Bedeutung des Scutellums und des sog. angeschwollenen Hypocotyls ist noch fraglich. Den Cotyledon allein stellen sie keinesfalls dar.
6. Bei einigen Monocotylen-Familien ist der Samen mit sog. Deckeln oder Pfröpfen ausgerüstet, die zur Erleichterung der Keimung und Sicherung der vollständigen Ausnützung des Nährgewebes dienen.

Dr. Karsten giebt in seiner ausführlichen Arbeit über die Mangroven-Vegetation (31), pag. 9—11, eine vergleichende morphologische Uebersicht über die Inflorescenzen und Blüthen dieser Pflanzengruppe, doch ist diese Uebersicht kaum in wenigen Worten zusammenzufassen; auf Seite 39 desselben Werkes beschreibt Verfasser die Entwickelung der Keimpflanzen.

Bei Bruguiera, Acanthus, Aegiceras und Sonneratia entwickelt sich bei der Keimung zwar die Haupt- mit ihren Neben-

wurzeln, doch erreicht erstere keine bedeutende Länge, weil ihre Funktion bald von den Beiwurzeln, welche aus der hypocotylen Achse zum Vorschein kommen, übernommen werden. Rhizophora bildet, sowie Ceriops und Avicenia, nur Nebenwurzeln, da die Hauptwurzel stets unentwickelt bleibt.

Im Zusammenhang mit einer anatomischen Untersuchung des Stammes von Jodes, bespricht Dr. Robinson (36) auch kurz dessen morphologische Eigenschaften. Nachdem Verfasser erwähnt hat, dass die Knospen, welche sich in der Achsel eines jeden Blattes der untersuchten Phytocrenee befinden, sich von oben nach unten entwickeln (im Gegensatze zu nahezu allen anderen bekannten Fällen), ist er der Meinung, dass der Stamm von Jodes wie ein Sympodium aufgebaut ist, und dass die Ranken die eigentlichen Spitzen der Zweige bilden.

Dischidia Rafflesiana ist eine epiphytische, bechertragende Schlingpflanze, welche in dem Schattenquartier des botanischen Gartens sehr gut gedeiht. Als nun durch das Studium anderer Becherpflanzen (wie Nepenthes, Cephalotus u. a.) die Aufmerksamkeit auf die Entstehung und die Funktion der Becher gelenkt war, untersuchte Dr. Treub in Bezug hierauf auch die obengenannte Pflanze (63).

An den sich um Stützen und um einander schlingenden Stengeln, welche auch nicht selten in langen Bündeln von der Stützpflanze herabhängen, trifft man, ausser den gewöhnlichen, nicht sehr grossen Blättern, die erwähnten Becher an, welche bis 11 cm lang sind und einen ungefähr elliptischen Querschnitt zeigen. Bei der an der Basis, nahe am Stengel gelegenen Oeffnung, biegt sich der Rand nach innen, so dass nur eine kleine Oeffnung den Zugang in das Innere ermöglicht.

Die ausführlich beschriebene Entwickelungsgeschichte der Becher lehrte nun, dass dieselben, sowie auch bei den übrigen Becher-tragenden Pflanzen, als metamorphosirte Blätter zu betrachten sind, bei welchen die Aussenseite der Becher der oberen Blattseite entspricht[1]). (Bei Sarracenia ist gerade das Gegentheil der Fall.)

Beim Studium einer neuen Gruppe von Kletterpflanzen, welche die Stützen mittelst Haken fassen, die in Folge einer eigenthümlichen Reizbarkeit sich nachher verdicken und die Stützen immer fester umklammern, untersuchte Dr. Treub (58, 59) auch, welchen morphologischen Werth man diesen Haken beilegen muss. Es ergab sich, dass bei den verschiedenen Pflanzen ihre Bedeutung nicht genau dieselbe ist.

---

[1]) Ueber den Nutzen dieser Becherbildung vergl. später Kapitel Biologie X, E.

Bei den Uncaria-Arten repräsentirt der Haken den unteren Theil des Stieles der Inflorescenz, die jedoch an den vollkommen entwickelten Haken nur sehr selten wahrzunehmen ist. Bei den reichblühenden Arten jedoch, wie bei Unc. Gambier, wo also nur sehr wenige Inflorescenzen unentwickelt bleiben, fehlen auch die Haken vollständig.

Bei Artabotrys werden die Haken von dem Stiel oder der Achse einer Inflorescenz gebildet, doch zum Unterschied von Uncaria in der Art, dass sich an den Haken nicht selten normale Blüthen und Früchte entwickeln; u. a. ist dieses der Fall bei A. odoratissimus und A. Blumei, während bei A. suaveolens auf den Haken nur unvollständig entwickelte Inflorescenzen zum Vorschein kommen.

Bei Luvunga müssen die Haken als umgewandelte Dornen betrachtet werden; da nun diese Dornen nichts weiter als metamorphosirte Zweige darstellen, so gilt dieses schliesslich auch für die Haken. Man thut jedoch besser, sie als umgewandelte Dornen zu betrachten, hauptsächlich deshalb, weil bei Olax spec., sowie bei Strychnos Tieute, S. Horsfieldiana und bei einer andern, noch nicht determinirten Art, auch Haken neben Dornen vorkommen, die aber in diesen Fällen bestimmter als umgewandelte Zweige betrachtet werden müssen.

Prof. Goebel studirte im Laboratorium ausser den oben erwähnten Objekten auch noch den morphologischen Bau der Blüthen einiger Gramineen, und zwar von den Gattungen: Euchlaena, Androsaepia und Leptaspis; schliesslich auch die Entwickelung der Inflorescenzen javanischer Urticaceen. Mittheilungen über diese Gegenstände sind jedoch noch nicht erschienen.

Dr. Warburg widmete, was pflanzenmorphologische Dinge anlangt, hauptsächlich den Stengelorganen der Lianen seine Aufmerksamkeit und zwar der Aufeinanderfolge der Seitenzweige, den kurzen und langen Trieben, dem morphologischen Werthe der verschiedenen Kletterorgane, wie Zweige, Flagellen und Pseudoflagellen, rankende Zweigen und Zweigranken (bei Willughbeia, Landolphia, Connarus, Dallbergiaceen etc.) und schliesslich auch der Entstehungsweise der Flagellen. Bei den Familien der Caesalpineen und Clusiaceen untersuchte Dr. Warburg ferner die eigenthümliche Knospenentwickelung.



Verlag von Wilhelm Engelmann, Leipzig. Lichtdruck von Julius Klinkhardt, Leipzig.

Theil des Farn-Quartiers im Botanischen Garten.



Schliesslich hat auch Prof. Schimper sich mit der Untersuchung der Sprossfolge und der Knospenentwickelung bei tropischen Pflanzen im Allgemeinen beschäftigt.

VII.

Anatomie.

Dr. Burck unterwarf die Dipterocarpeen des indischen Archipels einer eingehenden anatomisch-systematischen Untersuchung (1). Dabei gelang es ihm, in dem Verlauf der Harzkanäle im Marke sowohl, wie in der Anordnungsweise der Gefässbündel auf dem Querschnitte des Blattstieles Merkmale zu finden, welche das Erkennen und Unterscheiden der Gattungen ermöglichen und daher ein ausgezeichnetes Hilfsmittel zur Kontrolle bei der Bestimmung der Pflanzen nach ihren morphologischen Merkmalen bilden. Diese neuen Thatsachen haben gerade bei den Dipterocarpeen grossen Werth, weil man bei dieser Familie über die Gattungsmerkmale noch stets im Unklaren war, und in Hinsicht des Werthes, welcher jedem der morphologischen Merkmale zuerkannt werden muss, Differenzen bestanden.

Dr. Burck untersuchte für alle Arten und Gattungen, welche ihm zur Verfügung standen, genau den Verlauf und die Verzweigung der Harzkanäle in Stengel und Blatt. Es ergab sich dabei, dass der Verlauf dieser Kanäle hauptsächlich im Mark stattfindet, und dass sie auf diese Weise aus einem Internodium in's Andere übertreten.

Diese Markkanäle geben Zweige ab, welche nach den Blättern und Stützblättern hin verlaufen und dabei ihren Weg längs den Gefässbündeln nehmen. Das zweite anatomische Merkmal, welches Dr. Burck fand, war die Anordnung der Gefässbündel am Querschnitte des Blattstieles; hierbei zeigen sich drei verschiedene Fälle; entweder bilden die Gefässbündel einen geschlossenen Ring, oder dieser ist nach einer Seite hin offen; im letzteren Falle ist die Oeffnung einmal nach der Oberseite des Blattes hin gerichtet, und ein anderes Mal (bei anderen Gattungen) nach der Unterseite.

In Kürze wird für jede der Gattungen noch eine kurze Uebersicht der anatomischen Eigenthümlichkeiten gegeben und hierauf fussend stellte Dr. Burck eine dichotomische Tabelle zusammen, mit deren Hülfe die indischen Dipterocarpeen-Gattungen sofort zu bestimmen sind.

In der im Abschnitt VI (Morphologie) bereits erwähnten Untersuchung Prof. Goebel's über die Heterophyllie einiger Farne, und über den Nutzen der sogenannten „Fangblätter" (20, I) wurde darauf hingewiesen, dass diese Blätter nicht nur dazu dienen, abgefallene Blätter aufzufangen, sondern auch in vielen Fällen als Wasserreservoirs gute Dienste leisten. So ist z. B. bei Platycerium grande (bei welcher Pflanze die oberen Hälften der Mantelblätter die Rolle gewöhnlicher Blätter übernehmen) der untere Theil dieser Fangblätter sehr dick, bis zu 14 mm (viel dicker als der obere Theil, der nicht einmal 1 mm dick ist), wovon ungefähr 13 mm durch „Wassergewebe" eingenommen werden. Aehnliches findet man bei den „Mantelblättern" von Platycerium alcicorne, während bei Polypodium quercifolium und P. Heracleum das Wasser offenbar im weichen Stammgewebe des knollenförmigen Stammes aufgespeichert wird. Aehnliche Erscheinungen zeigen andere Farne; Drymoglossum z. B. hat wohl fleischige Blätter, doch ein Wassergewebe, wie solches in den Blättern von Niphobolus carnosus und Gymnogramme caudiformis vorkommt, trifft man dort nicht an. Bei Polyp. sinuosum und P. patelliforme[1]) ist es jedoch vorhanden; bei beiden bildet das Rhizom eine grosse, fleischige, dicke Kruste (manchmal $^{1}/_{2}$ m lang und ebenso breit) welche unmittelbar der Unterlage anliegt, und im ausgewachsenen Zustande Kanäle enthält, (eine centrale und zwei seitwärts liegende Höhlungen) welche unter sich sowie auch mit der Aussenwelt in Verbindung stehen[2]). Diese Höhlen entstehen in Folge des Absterbens von dem hier stark entwickelten Wassergewebe, welches in jugendlichem Zustande die Höhlungen ausfüllt und sich bis in die unmittelbare Nähe des Meristems verfolgen lässt. In einer Distanz von 2—7 cm vom Vegetationspunkte beginnt es jedoch bereits abzusterben. Das lebende Wassergewebe enthält keine Nahrungsstoffe, obgleich in den umgebenden Parenchymzellen viel Traubenzucker nachzuweisen ist.

In den vorigen Abschnitten wurde bereits auf die ausführliche Abhandlung von Prof. Schimper über die indo-malayische Strandflora (38) hingewiesen. Obgleich der hervorragendere Theil dieses Werkes erst in den folgenden Abschnitten besprochen werden wird, so muss doch hier seiner Untersuchungen über den Bau der Blätter (vergl. auch

---

1) Eine Abbildung dieses sonderbar gebauten Farnes findet man in Dr. Burck's Abhandlung (4) Tafel VII.

2) In diesen Kanälen leben, wie in denen von Myrmecodia und Hydnophytum, Ameisen in grosser Zahl.

37) und der Wurzeln dieser Gewächse gedacht werden, welche zu wichtigen Resultaten geführt haben.

Von der Beobachtung ausgehend, dass die Strandpflanzen stets viele Eigenthümlichkeiten mit jenen Gewächsen gemein haben, welche in einem sehr trockenen Klima leben (Blätter lederartig, stark behaart oder mit einer Wachsschicht bedeckt, mit einem Wassergewebe versehen oder auch ganz fleischig) untersuchte Prof. Schimper (pag. 14 bis 18) den anatomischen Bau der Blätter genannter Pflanzen (u. a. von Sonneratia, Carapa, Lumnitzera, Rhizophora, Ceriops, Aegiceras) und wies die erwähnten Eigenthümlichkeiten ihres anatomischen Baues nach. Diese Uebereinstimmung mit den Pflanzen trockener Klimate beruht jedoch nicht allein auf dem Bau der Blätter, auch im Baue des Holzes macht sie sich geltend, da dieses bei allen Mangrove-Pflanzen sehr fest und dicht ist und daher nicht die Eignung besitzt, viel Wasser rasch zu leiten. Hieraus ergiebt sich also, dass diese Pflanzen darauf eingerichtet sind, so wenig Wasser wie nur möglich verdunsten zu lassen, was deshalb sehr sonderbar erscheint, weil sie gerade an solchen Stellen leben, wo ihnen Seewasser im Ueberfluss zu Gebote steht. Was nun, ungeachtet dieses Ueberflusses an Wasser, die Pflanze dazu nöthigt, die Transpiration so sehr herab zu drücken, wird im Abschnitt IX B (chemische Physiologie) besprochen werden.

Im Anschluss an die anatomischen Untersuchungen von Prof. Goebel (22) studirte Prof. Schimper gleichfalls den Bau der Wurzeln (38) p. 38—42, und zwar sowohl in Bezug auf die Unterschiede zwischen den Gattungen, als auch in Hinsicht auf jene Differenzen, welche jede Wurzel zwischen den stets im Schlamme verborgenen und den in die Luft ragenden Theilen zeigt. So wurden untersucht die (negativ-geotropischen) Wurzeln von Sonneratia alba, die knieförmig über den Schlamm sich erhebenden Wurzeln von Bruguiera, die platten, nach oben hin fast messerförmig zugeschärften Wurzeln von Carapa und die Luft-(Stelzen-)Wurzeln von Rhizophora. Bei allen ist stets jener Theil der Wurzeln, der mit der Luft in Berührung kommt, dünner als der im Boden verborgene Theil; die grössere Dicke dieses letzteren wird verursacht durch eine reichere Entwickelung der primären Rinde, in welcher die grossen Intercellularen verlaufen, die auch von Dr. Karsten (vergl. unten) beschrieben wurden. In den mit der Luft in Berührung stehenden Theilen sind diese Kanäle viel enger. Sie stehen hier zugleich mit der Aussenluft in Kommunikation, meistens mittelst Lentizellen oder auch wohl dadurch, dass die Phellogen-Schicht abwechselnd Kork-

und Parenchymzellen absondert, sodass sich abschälende Korkschichten gebildet werden.

Der Holz-Cylinder ist in dem im Schlamme verborgenen Theile der Wurzeln weniger entwickelt als in jenem, welcher sich über den Boden erhebt.

In seiner Abhandlung über die indischen Mangroven (31), p. 46 bis 55, beschreibt Dr. Karsten gleichfalls den anatomischen Bau der Wurzeln dieser zu den verschiedensten Familien gehörenden Pflanzen. Das anatomische Studium wurde vorgenommen, um zu untersuchen in wie weit der Bau dieser Wurzeln in Uebereinstimmung steht mit ihrer Funktion, zum Gasaustausch der Pflanze beizutragen [1]). Die Untersuchung lehrte, dass der Bau dieser Wurzeln bedeutend von dem gewöhnlicher Wurzeln abweicht; sie kennzeichnen sich durch den Besitz sehr weiter, intercellularer Gänge, welche die Wurzel ihrer Länge nach durchziehen, und bei allen Pflanzen, obgleich auf verschiedene Weise, mit der Atmosphäre in Verbindung stehen. Ausserdem sind die Zellen, die dieses sehr lacunöse Parenchym aufbauen, in vielen Fällen noch durch den Besitz von in radialer Richtung gestellten, ringförmigen Wandverdickungen ausgezeichnet, welche die Wände elastischer machen und bewirken, dass die intercellularen Gänge weniger leicht zusammengedrückt werden. In anderen Fällen ist das Parenchym von einem weiten Holzring umgeben, der gleichfalls beim Offenhalten der Kanäle mitwirkt. Die Kommunikation dieser Kanäle mit der Aussenluft findet mittelst Lentizellen statt, welche an den Wurzeln dieser Pflanzen manchmal grosse Dimensionen annehmen.

Bereits Miquel (Ann. Mus. Bot. Lugd. Bat. T. I, p. 75) berichtet, dass Vitis publiflora var. papillosa und Tinospora crispa eigenthümliche Stengel-Auswüchse besitzen, die ihnen beim Klettern von grossem Nutzen sind; er erwähnte dabei, dass diese Auswüchse nichts anderes sind, als Lentizellen. Gelegentlich einer Untersuchung der Art und Weise, wie verschiedene tropische Pflanzen klettern, lenkte Dr. Treub (60), p. 181, seine Aufmerksamkeit auch auf die genannten Pflanzen, und studirte die Entwickelungsgeschichte dieser Auswüchse. Es ergab sich dabei, dass dieselben thatsächlich nichts anderes als sehr grosse Lentizellen sind, welche zum Theile unter Spaltöffnungen entstehen, zum anderen Theile jedoch unabhängig von diesen.

---

[1]) Dass dieses thatsächlich der Fall ist, wurde durch Athmungsversuche bewiesen (vergl. Abschnitt IX B, „Chemische Physiologie“).

Aus dem anatomischen Theile der Untersuchungen Dr. Treub's über Myrmecodia (61, 62) erwähnen wir hier Folgendes (die Entstehungsweise der Knolle wird im nächsten Abschnitt besprochen werden).

Das Gewebe, aus dem die bis zu 20 cm grosse Knolle aufgebaut ist, ist fast ausschliesslich „Wassergewebe“ und besteht also aus sehr grossen Parenchymzellen, die mit einer wässerigen Flüssigkeit gefüllt sind; das nämliche Gewebe findet sich auch reichlich in der Lamina und im Blattstiel vor (62), p. 199.

Die Knolle entwickelt sich aus dem Hypocotyl und nimmt nach allen Richtungen stark an Umfang zu, ohne dass aber, wie gewöhnlich, ein cambiales Gewebe dabei thätig wäre. Die Vergrösserung findet ausschliesslich in Folge der Thätigkeit der Phellogenschichten statt (welche auch die Gänge bilden helfen), und die nach Innen hin stets Parenchymzellen abscheiden. Die wenigen Gefässbündel sind hierbei also unbetheiligt (62), p. 205.

Die auf der Oberfläche der Knolle vorkommenden Stacheln erweisen sich als umgewandelte Wurzeln. Auf Querdurchschnitten bemerkt man dieses an dem radialen Bau des Gefässbündels und auf dem Längsdurchschnitte eines jungen Stachels am Vorhandensein der Wurzelhaube (61), p. 156, (62), p. 205.

Gleichzeitig wurden von Dr. Treub die Erhöhungen untersucht, die an den Innenseiten der Gänge sich vorfinden, welche die Knolle der Myrmecodia durchziehen (61), p. 144; sowohl ihr anatomischer Bau wie ihre Entwickelungsgeschichte lehrten, dass sie als Lentizellen betrachtet werden müssen. Beim Vergleich mit gewöhnlichen Lentizellen zeigen sie jedoch Abweichungen; erstens weil hier die intercellularen Gänge nur im Umkreise der Lentizellen angetroffen werden, und weil zweitens die inneren Partien des Lentizellen-Gewebes bei Myrmecodia nicht aus abgestorbenen und mit Luft erfüllten Zellen bestehen, sondern im Gegentheil aus Zellen, die deutlich Protoplaste und Kerne erkennen lassen. Ausserdem enthalten die Lentizellen im Allgemeinen ziemlich viele Nährstoffe, wie Oel, ein wenig Glykose, manchmal Stärke und schliesslich noch einen eiweissartigen Stoff [1]). Die Wände der Zellen, selbst die allerjüngsten, zeigen die Suberin-Reaktion.

Oben (S. 238) wurden bereits die Hauptresultate der morphologischen Untersuchung über die Keimung tropischer Samen von Prof. Tschirch

---

[1]) Ungeachtet des Vorhandenseins genannter Nährstoffe werden diese Lentizellen durch die in den Gängen wohnenden Ameisen nicht angefressen; es sind daher keine „food-bodies“ in der Bedeutung, welche Dr. Fr. Darwin ihnen beilegt.

(75) mitgetheilt. Im ersten Paragraphen der genannten Abhandlung (an den sich die schon besprochenen Paragraphen anschliessen) werden die Resultate einer anatomisch-physiologischen Untersuchung der Samenhaut von sehr verschiedenen Samen besprochen. Da diese Untersuchungen jedoch in Europa vorgenommen wurden, und hierzu kein aus Buitenzorg stammendes Material gebraucht wurde, so können wir uns damit begnügen, auf diesen Paragraphen aufmerksam gemacht zu haben.

Unter den Pflanzen mit abnormalem, sekundären Dickenwachsthum des Holzkörpers sind schon längst die Bignoniaceen, sowie die Phytocreneen bekannt. Während jedoch schon mehrere Pflanzenarten der erstgenannten Familie untersucht wurden, war von letztgenannter nur eine einzige Art der Gattung Phytocrene studirt (von Mettenius und de Bary). Aus diesem Grunde und im Anschluss an einen früheren Aufsatz (B. L. Robinson, Beiträge zur Kenntniss der Stammanatomie von Phytocrene macrophylla Bl., Bot. Zeitg. 1880) untersuchte Dr. Robinson (36) auch den Bau des Stammes einiger anderer Pflanzen aus der Familie der Phytocreneen. Das Material von Jodes tomentella Miq. und J. ovalis Bl. stammte aus dem botanischen Garten (zum Theile von Prof. Solms-Laubach von hier mitgebracht), während zur Vergleichung nur einzelne kleinere und dünnere Stammstücke von Natiatum herpeticum Ham. und von Pyrenacantha scandens Harv. von anderer Herkunft untersucht werden konnten.

Dr. Robinson beschreibt die Art und Weise, wie das abnormale Dickenwachsthum vor sich geht, den Bau des primären, sekundären und parenchymatischen Holzes, und den der verschiedenen primären und sekundären Bastbündel (welch letztere u. a. auch im Marke sich vorfinden) und vergleicht die gefundenen Thatsachen mit den Resultaten, welche früher bei den Untersuchungen über Phytocrene erhalten wurden. Im Allgemeinen stimmt der Bau des Stammes beider Pflanzen ziemlich überein, obgleich in mehreren Punkten sich nicht unbedeutende Verschiedenheiten zeigen.

In seiner vorhin bereits kurz erwähnten Abhandlung über eine neue Gruppe von Kletterpflanzen (58, 59) macht Dr. Treub auch einige Mittheilungen betreffs der Anatomie der unverdickten, sowie der verdickten Haken, im Vergleich mit der Struktur der Stengelglieder. Auffällig ist hierbei, dass selbst die Haken, welche noch nicht mit einer Stütze in Berührung waren, bereits einen viel mehr entwickelten Holzkörper zeigen, als das Internodium, welches diese Haken trägt; ausserdem ist das Holz der Haken kräftiger gebaut, da es mehr Holzfasern

und weniger sowie engere Gefässe enthält. Bei den Haken, die sich stark verdickt haben, ist dieser Unterschied natürlich noch viel grösser, da es gerade der Holzkörper ist, der in Folge des Reizes, der durch die erfasste Stütze ausgeübt wird, in die Dicke wächst. In diesen Verdickungszonen fehlen die Gefässe gänzlich. Im Internodium sind ausserdem nur die Gefässwände verholzt, während in den Haken dies auch für die Wände der Markzellen, einer Anzahl Holzfasern und schliesslich auch für die Rindenfasern gilt.

Bei Artabotrys Blumei wurde ausserdem ein eigenthümlicher Unterschied bemerkt zwischen dem Holze zweier Haken, die sich beide verdickt hatten, von welchen aber der eine Früchte trug, während der andere steril geblieben war; im Holze des ersteren kamen nämlich viel mehr Gefässe vor, wie in dem des anderen; dies lässt sich daraus erklären, dass die Früchte für ihre Entwickelung und Transpiration fortwährend Zufuhr von Wasser brauchen, was bei den sterilen Haken nicht, oder doch nur in bedeutend geringerem Maasse der Fall ist.

Weiter untersuchte Dr. Treub den Bau und die Entstehungsweise der Schuppen, welche die innere Fläche des Kelches von Spathodea campanulata bedecken (68), p. 42, und welche die Flüssigkeit absondern, innerhalb welcher sich die zu dieser Zeit noch sehr jungen übrigen Blüthenorgane entwickeln (vergl. später Abschnitt X, C, Biologie). Wie sich allein schon aus den Figuren ergiebt (Tafel XV, Fig. 9 bis 19), entstehen die Schuppen aus einer, manchmal auch aus zwei Zellen der Kelchepidermis (an welcher die Stomata gänzlich fehlen), weshalb sie als Haare betrachtet werden müssen. Im ausgewachsenen Zustande haben sie die Gestalt gestielter Schuppen, welche aus drei Theilen bestehen, und zwar einer Basalzelle, einer Stielzelle und einer vielzelligen Scheibe (der die Flüssigkeit absondernde Theil der Schuppe) die nur eine Zelllage dick ist. Diese Scheibenzellen sind reich an Protoplasma und Oel und haben nur sehr schwach cuticularisirte Wände, und zwar schwächer als die der Stielzellen, sowie viel schwächer als die der umliegenden Epidermiszellen.

Bei Untersuchung der Wurzeln von Saccharum officinarum, in welchen sich Heterodera javanica als parasitische Nematode aufhielt (67, 74), bemerkte Dr. Treub in der unmittelbaren Nähe eines jeden Thierchens einzelne Zellen, welche durch den Besitz mehrerer Kerne gekennzeichnet waren; diese Kerne schienen sich in diesen Zellen nicht auf die gewöhnliche, indirekte Weise getheilt zu haben, sondern auf direkte Weise, denn es wurde eine Anzahl von Kernen beobachtet,

welche ihrer Form nach, sich offenbar in letztgenannter Weise zu theilen im Begriffe waren.

Dr. Treub berichtet weiter über die sehr sonderbare Thatsache der Umwandelung in Tracheiden, welche einige wenige der inaktiven Zellen des sporogenen Gewebes im Nucellus der Casuarina glauca und Rumphiana erfahren (71) p. 170 (vergl. später Abschntit VIII B, „Entwickelungsgeschichte").

Ferner beschreibt Dr. Treub die Anatomie der Becher-tragenden Dischidia Rafflesiana (63) p. 23, mit Rücksicht auf den Wachsüberzug, welcher allen Theilen dieser Pflanze eine graue Farbe verleiht, und Stengel, Blatt und Becher fast ununterbrochen überdeckt. Selbst im Innern des Bechers setzt die Wachslage sich unverändert fort, aus welchem Umstande sich schon ohne Weiteres ergiebt, dass diese Wand sich nicht zur Absorption von Flüssigkeiten eignen kann. Um die Stomata im Innern der Becher herum bildet diese Wachsschicht einen ziemlich hohen Wall, welcher einen unregelmässig geschichteten Bau zeigt.

In dem Gewebe der Becher kommen lange, dickwandige Elemente vor, welche im Blatt und Blattstiel fehlen, ebenso auch in dem Gewebe, das sich nach der Verwundung der Becher bildet.

Seitens verschiedener Besucher wurden im hiesigen Laboratorium noch die nachfolgenden anatomischen Fragen studirt, über welche Untersuchungen jedoch noch keine Mittheilungen veröffentlicht worden sind.

Prof. Goebel. Anatomie von Marattiaceen, Nephrolepis u. a.

Dr. Warburg. Unregelmässiges Holz von Aquilaria, Lachnolepis. Kämme auf Stämmen und Wurzeln; Stamm- und Zweigluftwurzeln.

Holz-Anatomie von Lianen und von anderen nicht kletternden Pflanzen, die mit den Lianen verwandt sind.

Prof. Tschirch. Anatomie des Arillus.

Anatomie und Entwickelungsgeschichte der Harz- und Gummischläuche.

Anatomie von Nutz- und Heilpflanzen (für den 2. Theil seines Werkes über „Angewandte Anatomie" bestimmt).

Dr. Went. Das Abwerfen der Zweige von Castilloa und das Schliessen der Wunden.

Angeschwollene Knoten von Pflanzen des Urwaldes (u. a. von Adhatoda vasica).

Entwickelung der extra-floralen Nektarien von Fagraea.

Prof. Haberlandt. Anatomische Untersuchungen über die Blätter tropischer Pflanzen, speziell über die Wasser-abscheidenden und absorbirenden Organe derselben.

Anatomie einiger Pflanzen der Mangrove-Vegetation.

VIII.

Entwickelungs-Geschichte.

A. Gefässkryptogamen.

In erster Linie müssen hier wieder die Untersuchungen von Prof. Goebel genannt werden, der die Keimung einer Anzahl epiphytischer Farne und der noch so wenig bekannten Hymenophyllaceen (20) II, studirte. Die Keimung derjenigen Arten, welche besondere Eigenthümlichkeiten zeigen, werden in jener Abhandlung im Detail beschrieben.

Die Prothallien von Vittaria, die sich erst als eine ziemlich breite flache Platte entwickeln (ohne jemals herzförmig zu werden), fangen hernach an sich zu verzweigen, indem der erst gänzlich meristematische Rand stellenweise diesen Charakter verliert. Später können sich die Randzellen zu Sterigmen entwickeln, an welchen alsdann eine oder mehrere keulenförmige Brutknospen entstehen. Von diesen Brutknospen sind die beiden Endzellen farblos und dazu bestimmt, zu Wurzelhaaren auszuwachsen. Die Brutknospen sind sofort keimfähig und bilden dann ein selten mehrere neue Prothallien. Schon an den Brutknospen kommen häufig Antheridien vor. Sie sitzen auf einem dünnen Stiele. Jedes Prothallium erzeugt später ausserdem mehrere Gruppen von Archegonien.

Die Keimung von Monogramme paradoxa konnte nicht studirt werden, doch die Untersuchung der Prothallien, welche bei Tjibodas gefunden wurden, zeigte, dass auch diese Brutknospen besitzen, welche denen von Vittaria ganz ähnlich sind.

Von Hymenophylleen untersuchte Prof. Goebel zwei Arten von Trichomanes und mehrere Arten von Hymenophyllum.

Bei Trichomanes wachsen die Sporen an drei Seiten zugleich aus; von den Keimschläuchen bildet sich einer zum Wurzelhaar aus; die anderen entwickeln sich zu verzweigten Zellfäden (den Protonema's der Moose sehr ähnlich) die das Prothallium bilden.

Die Archegonien sitzen in Gruppen zu vieren an einem kleinen Seitenzweige. Einzellige Brutknospen werden hier an kegelförmigen Sterigmen gebildet.

Die Prothallien von Hymenophyllum gleichen dem mannigfach verzweigten Thallus eines Lebermooses; gleich diesem sterben auch die Prothallien von rückwärts her allmählich ab, so dass schliesslich die Zweige auf diese Weise frei werden und eine Vermehrung der jungen Pflanzen stattfindet. Brutknospen sorgen gleichfalls für die Vermehrung der Vorkeime. Diese Brutknospen sind mehrzellig und entwickeln sich schon zu einem kleinen Prothallium (mit zweischneidiger Scheitelzelle), während sie noch an den nicht sehr entwickelten Sterigmen befestigt sind. Myceliumfäden trifft man in den meisten Haarwurzeln an (vergl. p. 231).

Durch die verschiedenen Formen der Prothallien veranlasst, bespricht Prof. Goebel schliesslich die Phylogenie der Hymenophylleen, und deutet darauf hin, dass die phylogenetische Entwickelung der Farne mit der der Moose parallel geht; denn bei beiden war ein fadenförmiges Prothallium der Ausgangspunkt, während auch bei den Moosen die Geschlechtsorgane ursprünglich direkt auf dem Prothallium (Protonema) sassen, und die Blätter nur zum Schutze dieser Organe dienten.

Auch von den anderen Farnen nimmt Prof. Goebel an, dass sie sich aus Vorfahren, die ein fadenförmiges Prothallium besassen, entwickelt haben.

Wenn man überblickt, was bis zum Jahre 1884 von den Prothallien der isosporen Lycopodiaceen bekannt war, so wird man finden, dass unser ganzes Wissen sich auf die Kenntniss der allerersten Entwickelungsstadien von Lycopodium inundatum (welche von de Bary bei seinen zahlreichen Aussaaten von Sporen erhalten wurden) beschränkte, sowie auf die Beschreibung (Fankhauser) einer etwa 7 cm grossen Pflanze von L. annotinum, welche noch in Verbindung mit einem knollenförmigen Körper stand, welcher als Prothallium betrachtet werden konnte. Man wusste also nicht nur nichts über die Befruchtungsorgane und über die Ein- oder Zweigeschlechtigkeit der Prothallien, sondern war selbst darüber im Unklaren, ob nicht Lycopodium vielleicht noch eine zweite, bis dahin unbekannte Art von Sporen besitzt, wie dies bei der nahe verwandten Gattung Selaginella der Fall ist.

Es war nun den eingehenden Untersuchungen Dr. Treub's an tropischen Lycopodien vorbehalten, die lang ersehnte Klarheit in diese Frage zu bringen; es war ihm nämlich gelungen, alle Entwickelungsstadien dieser Prothallien kennen zu lernen, von den Sporen an bis zur Reife der Befruchtungsorgane, sowie auch weiter bis zur Entwickelung der jungen Pflanze aus dem befruchteten Archegonium (65) I—VII (66).

Dr. Treub untersuchte sechs verschiedene Arten von Lycopodium, nämlich: L. Phlegmaria, carinatum, Hippuris, nummularifolium, cernuum und Salakense. Dem Beispiele Dr. Treub's folgend, gelang es Prof. Goebel, nachher auch die Entwickelung von L. inundatum in Europa festzustellen. (Bot. Zeitg. 1887, pag. 161.)

Die Entwickelung der Prothallien ist bei diesen Arten nicht die gleiche; man kann dabei nämlich drei Typen unterscheiden und zwar:

1. Typus: L. cernuum, zu dem L. cernuum und Salakense gehören;
2. Typus: L. Phlegmaria, wozu ausser L. Phlegmaria noch L. carinatum, Hippuris und nummularifolium gehören, und
3. Typus: L. annotinum, wozu allein das noch wenig bekannte L. annotinum gehört.

Bei der Keimung von L. cernuum bildet der Inhalt der Sporen, nach Ablauf wiederholter Theilungen, einen ungefähr kegelförmigen Körper („tubercule primaire"; Dr. Treub nennt sie deshalb „primaire", weil sie bei der Kultur im Dunkeln sogenannte „tubercules secundaires" bilden kann). Die Endzelle des primären Knöllchens wächst zu einem Zellfaden aus, welcher jedoch bald an Stärke zunimmt, und schliesslich ein cylinderförmiges Organ bildet, an dessen oberem Rande eine Krone kleiner Auswüchse entsteht. Nur diese sind dem Lichte ausgesetzt und besitzen eine grüne Farbe. Anstatt eines wachsen aus der primären Knolle von L. Salakense mehrere Fäden aus, die alle ebenfalls ein cylinderförmiges Organ bilden, doch keine Krone von Auswüchsen an ihrer Spitze tragen, obgleich man zuweilen Rudimente hiervon beobachten kann. L. inundatum schliesst sich gänzlich an L. cernuum an.

Schon an den noch sehr jungen Prothallien entstehen die Antheridien; die Archegonien zeigen sich erst viel später, und dann in der Nähe der Spitze des Cylinders. L. Salakense besitzt an der primären Knolle nur wenige Wurzelhaare, ein Umstand, der auf eine saprophytische Lebensweise schliessen lässt.

Die Prothallien von L. Phlegmaria, carinatum, Hippuris und nummularifolium gehören einem ganz anderen Typus an, zeigen aber unter sich eine grosse Aehnlichkeit und weisen keine wesentlichen Differenzen auf.

Die Keimung der Sporen konnte nicht verfolgt werden, doch wird diese Lücke vollständig durch die Untersuchung einer Anzahl Prothallien von sehr verschiedenen Entwickelungsstadien ausgefüllt. Von der

primären Knolle sind nur sehr geringe Rudimente übriggeblieben; es entwickelt sich hier ein cylinderförmiges Prothallium, welches fortwächst, sich verzweigt und von hinten ab allmählich abstirbt (also wie bei Hymenophyllum; vergl. Prof. Goebel (20) II, und oben p. 250). Die Zweige werden also auf diese Weise frei und bilden selbständige Prothallien. Auf ihrer ganzen Oberfläche finden sich hier und da Wurzelhaare vor.

Die Prothallien bilden zwei Arten von Brutknospen; die gewöhnlichen kommen an normalen Prothallien vor, doch jene mit verdickten Wänden findet man nur an schwachen Exemplaren, welche offenbar unter ungünstigen Bedingungen vegetiren. Erstere entstehen meistens zu Gruppen vereinigt in der Nähe der Zweigspitzen. Uebergänge zwischen diesen und den Wurzelhaaren (wie Prof. Solms-Laubach (40) solche bei Psilotum antraf) fanden sich niemals vor. Sobald die Brutknospen frei geworden sind, setzt sich ihr Spitzenwachsthum fort und werden sie bald den Prothallienzweigen gleich. Die Brutknospen mit dicken Wänden entstehen mit Vorliebe an jenen Zweigen, welche die Geschlechtsorgane tragen (eine Stelle, an der man die gewöhnlichen Brutknospen niemals antrifft). Endlich kann auch die Spitze von einer der Paraphysen, welche sich zwischen den Geschlechtsorganen befinden, zu einer Brutknospe auswachsen.

An der oberen Seite der Prothallien findet man die Geschlechtsorgane stets inmitten von Paraphysen (welche bei anderen Prothallien von Gefässkryptogamen nicht bekannt sind, selbst nicht bei L. cernuum und annotinum). Die Antheridien stehen meistens in Gruppen an verdickten Stellen des Prothalliums; die Spermatozoiden besitzen zwei Cilien.

Nach den Antheridien entstehen die Archegonien, und zwar ausschliesslich an den verdickten Stellen der Prothalliumzweige, also dort wo früher die Antheridien sich vorfanden[1]).

Man trifft die Prothallien innerhalb des Substrates an, nämlich zwischen den abgestorbenen Schuppen der Baumrinde. Sie besitzen keine Chlorophyllkörner und müssen deshalb ein saprophytisches Leben führen.

Bei der Embryo-Entwickelung theilt sich die befruchtete Eizelle zuerst in zwei Tochterzellen, darauf theilt sich die äussere ebenfalls in zwei Zellen und zwar durch eine Wand, die senkrecht auf der ersten

---

[1]) Betreffs des Myceliums, welches konstant in den Prothallien vorhanden ist vergl. p. 231.

steht; schliesslich theilt sich jede dieser beiden Zellen nochmals durch eine parallel zur ersten orientirte Wand. Die auf diese Weise gebildeten fünf Zellen haben sämmtlich eine bestimmte Funktion zu verrichten; die erste, also innerste Zelle bleibt stets ungetheilt und wird zum Embryoträger (Suspensor) wie man ihn auch am Embryo von Selaginella antrifft. Die beiden mittleren Zellen theilen sich später noch öfters und bilden den „Fuss", der dauernd im Prothallium eingeschlossen bleibt, während aus den beiden äussersten Zellen sich zuerst die „tubercule embryonnaire" („embryonäre Knolle") entwickelt und später der Cotyledon. Neben diesem Cotyledon entstehen dann allmählich einige (3—7) Blättchen und erst dann tritt neben diesen der beblätterte Stengel der jungen Pflanze aus der Knolle hervor. Kurze Zeit nach der Anlage des Vegetationspunktes des Stengels erscheint auch die erste Wurzel, welche, wie durch eine spezielle Untersuchung dargethan wurde, unzweifelhaft exogenen Ursprunges ist.

In vielen Fällen entwickeln sich seitwärts an den Wurzeln, entweder an der primären Wurzel, oder auch an den später zahlreich hervortretenden Adventivwurzeln, knollenförmige Organe „tubercules radicaux" („Wurzelknollen"); die Wurzel wächst dann entweder weiter, oder stellt ihr Wachsthum ein. Wenn eine solche Knolle durch das Absterben des Wurzeltheiles frei wird, kann sie Blätter erzeugen und sich zu einer jungen Pflanze entwickeln. Dies ist also wieder eine Art der ungeschlechtlichen Vermehrung.

Die letztere der genannten Abhandlungen Dr. Treub's (65) VIII, ist hauptsächlich einer Untersuchung der Bedeutung gewidmet, welche der „tubercule embryonnaire" zuerkannt werden soll. Von analogen Fällen giebt es zwar solche, in denen eine äussere Aehnlichkeit besteht; doch eine grössere Uebereinstimmung findet man nur bei Vergleichung mit den (noch ungenügend untersuchten) Knollen von Phylloglossum Drummondii. Dr. Treub gelangte schliesslich zur Ueberzeugung, erstens, dass die „tubercule embryonnaire" eine rudimentäres Organ ist, und zweitens, dass sie „die ursprüngliche Form des beblätterten Sprosses der Gefässpflanzen darstellt. Dr. Treub schlägt aus diesem Grunde vor, das früher von ihm als „tubercule embryonnaire" bezeichnete Gebilde von nun an „Protocorme" zu nennen. Die „tubercules radicaux" sind dann gleichfalls nichts anderes als solche Protocorme.

Bei L. inundatum können ebenfalls Protocorme entstehen, während bei L. Phlegmaria, carinatum, Hippuris und nummularifolium dieses Organ bis auf geringe Spuren verschwunden ist,

sehr wahrscheinlich in Folge der saprophytischen Lebensweise ihrer Prothallien.

An Psilotum triquetrum studirte Prof. Solms-Laubach (40) ausser der Morphologie (vergl. p. 231) auch die Entwickelung des Stengels aus den Brutknospen, welche als vielzellige Körper auf Sterigmen an unterirdischen Sprossen gebildet werden. Die Brutknospe selbst entsteht an der Spitze eines Wurzelhaares, so dass das Sterigma nichts anderes als der übrigbleibende Theil dieses Haares ist; sie wächst mit zweischneidiger Scheitelzelle. Bei der Keimung wachsen die Randzellen aus und bilden eine oder mehrere Keimpflänzchen, oder auch sekundäre Brutknospen. Bildet sich eine Keimpflanze, dann wächst die Brutknospe in einer Richtung weiter, während der basale Theil unverändert bleibt, sich mit Haarwurzeln bedeckt und cuticularisirte Wände bekommt. Das Pflänzchen wird nun keulenförmig und beginnt sich sehr bald nachher dichotomisch zu verzweigen. Bis zu diesem Augenblicke war noch keine eigentliche Scheitelzelle vorhanden; sie wurde zwar auch nachher nicht gesehen, doch glaubt Prof. Solms-Laubach aus anderen Gründen annehmen zu müssen, dass sie in jenem Stadium schon aufgetreten ist, so dass hier ein Meristem mit Scheitelzelle sich allmählich aus einem Gewebe ohne solche Zelle entwickelt habe. So wächst das Pflänzchen weiter, verzweigt sich noch verschiedene Male, indem die alte Scheitelzelle zu wachsen aufhört, während neben ihr zwei neue auftreten, von denen sich dann jede für sich weiter entwickelt.

B. Phanerogamen.

Dieser Abschnitt, welcher hauptsächlich über die Entwickelung der Ovula verschiedener Pflanzen vor sowie nach der Befruchtung handeln soll, enthält in erster Linie eine Uebersicht der Untersuchungen Dr. Treub's über drei verschiedene Familien, deren Entwickelungsgang kennen zu lernen von grossem Interesse war. Es sind dies erstens die Cycadeen (51, 52, 53) welche einen Uebergang zwischen den Kryptogamen und Angiospermen bilden, dann die Loranthaceen (54) bei denen in Folge ihrer parasitischen Lebensweise Reduktionen eingetreten sind, welche den Anschein erweckten, als ob sich die Entwicklung der Ovula etc. ganz anders verhielte, als man glaubte erwarten zu dürfen, und drittens die Casuarineen (71), eine Familie, deren Verwandtschaft noch immer in hohem Maasse unsicher geblieben war.

Von den Cycadeen wurde zuerst die Entwickelung der Pollensäcke von Zamia muricata (51) I, p. 33—41 studirt. Untersucht

man sehr junge, Pollensack-tragende Schuppen, dann sieht man seitwärts an diesen, in unmittelbarer Nähe der Blüthenachse, zwei Flügel entstehen, auf welchen später erst einer, und allmählich immer mehr kleine Auswüchse zum Vorschein kommen; diese sind unzweifelhaft homolog mit den Receptaculis der Farne, und können deshalb auch hier so genannt werden. Jeder dieser Auswüchse entwickelt sich weiter zu zwei Pollensäcken. Die erste Anlage des Pollens geht von einzelnen unter der Epidermis gelegenen Zellen aus; die Mutterzellen der Pollenkörner werden dann nach wiederholten Theilungen gebildet, und lassen mittelst Tetraden-Bildung die Pollenkörner entstehen.

Die Entwickelung des Eies und des Embryosackes von Ceratozamia longifolia (51), I p. 41—52, (52, 53) war der Gegenstand der zweiten Untersuchung. Die jungen Fruchtblätter bestehen aus fast viereckigen Schuppen, welche an der unteren Seite, mittelst eines kurzen Stieles an der Blüthenachse befestigt sind. Die innere Seite ist erst flach, bald darauf jedoch beginnt an zwei gegenüberliegenden Stellen des Stieles eine scharf abgegrenzte Reihe von Zellen, die aus dem Inneren bis zur Oberfläche reicht, auszuwachsen, so dass eine Protuberanz (Nucellus) gebildet wird; diesem Auswuchse folgt später ein ringförmiger Wulst, welcher den Nucellus allmählich umgiebt und schliesslich ganz um ihr herumwächst (Integument). Die centralen Zellen des Nucellus („primordiale Zellen"), nehmen erst alle gleichmässig an Umfang zu, später jedoch wächst eine derselben stärker als die anderen und verdrängt diese schliesslich; darauf theilt sie sich in drei Zellen (genau wie bei den Angiospermen), von denen die innere zum Embryosacke wird.

Dr. Treub betrachtet die sogenannten „primordialen Zellen" als homolog mit dem Sporangium von Ophioglossum, während Nucellus und Integument als Neubildungen angesehen werden müssen, von welchen man bei den Gefäss-Kryptogamen keine Homologa kennt.

An dritter Stelle wurde die Embryogenie von Cycas circinalis, (51) II, einem Studium unterworfen, da diese zwar theilweise, doch nicht in allen Stadien bekannt war. In jedem Ovulum findet man, gerade wie bei anderen Cycadeen, 3—6 Archegonien; jedes derselben hat nur zwei Halszellen; doch eine Kanalzelle (gleich der, welche von Prof. Warming gefunden wurde) fehlte stets.

In dem eben befruchteten Ovulum können in der wandständigen Protoplasmaschicht der Oosphäre (Eizelle) sehr zahlreiche Kerne nachgewiesen werden, von denen jeder einzelne sich später mit Plasma und mit einer Wand umgiebt. So bildet sich eine Schicht an der

Innenseite der Wand, welche mit Ausnahme der Unterseite, wo die Lage eine grössere Dicke erreicht, nur ein oder zwei Zellen dick ist. Dieses neue Gewebe soll „Proembryo“ genannt werden; die äussere Zellschicht bildet auch an der Aussenseite eine neue Wand, so dass die Membran des Archegons nicht mehr zugleich die des Proembryo's ist. Der Proembryo wächst jetzt in die Länge, während die Wandschicht allmählich dicker wird (ohne jedoch den Innenraum jemals gänzlich auszufüllen) und durchbricht hierauf die Wand des Archegons. Am Embryo unterscheidet man jetzt: unten den Anfang des eigentlichen Embryo, weiter den Embryoträger, und drittens einen verbreiterten Theil, der stets hohl bleibt. Der Embryoträger wächst späterhin weiter aus und drängt den Embryo stets tiefer in das Endosperm hinein. Die schon von Prof. Warming beobachtete Uebereinstimmung zwischen Cycas und Gingko dehnt sich also auch auf die Bildung des Embryo's aus.

Von den Loranthaceen untersuchte Dr. Treub die Entwickelung des Embryosackes und der Embryonen von Loranthus sphaerocarpus (54) I, Loranthus pentandrus (54) III und Viscum articulatum (54) II. Obgleich alle diese Arten bedeutende Abweichungen vom Verhalten aller anderen Pflanzen aufweisen, sind solche bei erstgenannter Pflanze am geringsten und bei letzterer am grössten, hauptsächlich in Bezug auf die Reduktion der Ovula. In jedem dieser Fälle gelang es jedoch den Beweis zu liefern, dass noch deutliche Spuren von Fruchtblättern, von einer Ovarialhöhlung und auch von Ovulis vorhanden sind.

Loranthus sphaerocarpus (54) I, hat 3—4 Fruchtblätter, die, auf gewöhnliche Weise angelegt, bald an ihren Spitzen zu verschmelzen anfangen; eine kleine Ovarialhöhle bleibt jedoch bestehen, auf deren Boden ein kleiner Kegel entsteht, welcher mit den nach Innen geschlagenen Rändern der Fruchtblätter verwachsen ist, während neben den Verwachsungen ein kleiner Spalt (im Ganzen also 3—4), der das Ovulum von der Fruchtwand trennt, übrig bleibt. Endlich verschmilzt auch die Oberseite des Kegels mit den Fruchtblättern; die Spalten werden immer enger und verschwinden endlich ganz. Während dieses geschieht, verlängern sich gegenüber jeder dieser Spalten, unter der Kegel-Epidermis, ein paar Zellen, und diese sind es, die zu den Embryosäcken auswachsen. Vom Kegel, in dem sich die Embryosäcke entwickeln, betrachtet Dr. Treub den centralen Theil als Placenta und das Uebrige als Ovulum, woraus sich also die Verwandtschaft der Loranthaceen mit den Santalaceen ergiebt. Jede der besprochenen Zellen theilt sich

später in drei Zellen und die oberste davon (abweichend von der gewöhnlichen Regel) wächst zum Embryosacke aus. Hiermit geht eine starke Verlängerung nach oben hin einher, so dass schliesslich seine Spitze an der Basis des Stieles anlangt; gleichzeitig wächst er am unteren Ende aus, bis er zur Collenchymschicht gedrungen, welche sich in dem unteren Theil des Ovariums differenzirt hat. Im Ganzen hat der Embryosack dann ungefähr die siebzehnfache Länge, als vorher. Im oberen Abschnitte findet man zwei Zellkerne, doch keine Antipoden im basalen Theile.

In jedem Embryosacke kann sich nach der Befruchtung ein Embryo entwickeln; die befruchtete Eizelle theilt sich meistens durch eine Längswand in zwei Tochterzellen, welche sich später wieder mittelst Querwänden theilen. Bevor die unteren Zellen zu Embryonen auswachsen, verlängern die oberen sich derartig, dass sie schliesslich unten in der Collenchymschicht anlangen; inzwischen füllt sich der Embryosack gänzlich mit Endospermgewebe und wächst in seinem unteren Theile bedeutend in die Breite. Der Embryo geht später wieder in die Höhe, dringt von unten herauf in's Endosperm ein, bis er im ausgewachsenen Zustande sich abermals oben im Endosperm befindet.

Bei Loranthus pentandrus (54) III, ist das Verhältniss noch einfacher, weil hier jede Andeutung von Placentabildung unterbleibt, obgleich noch immer eine kleine Ovarialhöhle vorhanden ist. Eine Anzahl von Zellen, welche unter der Epidermis liegen, die den etwas schräg gestellten Boden dieser Höhle bekleidet, wachsen stark in die Länge und bilden 5—8 Embryosäcke, welche weiterwachsend schliesslich mit ihrer angeschwollenen Spitze in dem Stiel zu liegen kommen, doch bis auf verschiedene Höhen in denselben eindringen. Nach der Befruchtung entwickelt sich meistens nur ein einziger Embryo, welcher jedoch nicht den eigenthümlichen Ortsveränderungen, wie der von L. sphaerocarpus, unterworfen ist, obgleich er auch hier durch das starke Wachsthum der Zellen des Embryoträgers bis auf den Boden des Embryosackes gedrängt wird. Schliesslich kommt er hier auf einem schüsselförmigen Collenchymgewebe, welches sich bereits früher gebildet hat, zur Ruhe. Inzwischen hat sich im Embryosacke auch Endosperm gebildet, welches nachher gleichfalls bedeutend an Umfang zunimmt.

Bei Viscum articulatum (54) II, ist die Ovarialhöhle gänzlich verschwunden, und bemerkt man als einzige Grenze zwischen den Oberflächen der zwei Fruchtblätter nur noch einen feinen Spalt. Einzelne Zellen, am unteren Ende dieses Spaltes und unter der Epidermis gelegen, wachsen nun wieder in die Länge, zwei davon werden zu den Mutterzellen der Embryosäcke. Nachdem sich jede von ihnen in zwei Tochter-

zellen getheilt hat, entwickelt sich die untere zum Embryosacke. Dieser wächst auch wieder aufwärts, bis er auf halber Höhe des Ovarium's angelangt ist; Antipoden werden nicht immer angelegt. Gleich nach der Befruchtung beginnt sich Endosperm zu bilden, während die befruchtete Eizelle noch längere Zeit ungetheilt bleibt und erst später und dann nur sehr langsam wächst. Schliesslich nimmt der Embryo im reifen Endosperm eine seitliche Lage ein.

Dr. Treub unterwarf die Familie der Casuarineen (71) einem sehr eingehenden Studium; das Bedürfniss nach einem solchen ward schon lange empfunden, doch war es zum Theil wegen der Schwierigkeiten, sich genügendes Material zu verschaffen, bis zur Stunde unausführbar. Die erzielten Resultate haben die aufgewandte Mühe reichlich belohnt, denn nicht allein unsere embryologischen Kenntnisse sind mit der vollständigen Untersuchung einer noch wenig bekannten Familie bereichert worden, dieselbe lehrte uns gleichzeitig, dass die Casuarineen in jeder Hinsicht bedeutende Abweichungen von dem zeigen, was bis jetzt von der Entwickelung der Ovula und von der Befruchtung bei den Phanerogamen bekannt war.

Casuarina suberosa wurde am eingehendsten untersucht und ausserdem noch C. Rumphiana und C. glauca studirt.

Die weiblichen Blüthen von Casuarina sind nackt, und jede befindet sich in der Achsel einer Schuppe, welche Schuppen zusammen einen Kegel bilden. Auf dem sehr jungen Blüthenkegel entstehen schon bald zwei Höcker, welche zu Fruchtblättern auswachsen. Diese verlängern sich sehr stark und legen sich ganz aneinander, mit Ausnahme der Basis, wo ein kleiner Raum, die Ovarialhöhle, offen bleibt; aber auch dieser Raum verschwindet schliesslich, obgleich noch ein kaum sichtbarer Spalt im Gewebe übrig bleibt. Erst später, sobald die beiden Ovula sich bilden, wird die Höhle wieder deutlicher sichtbar. Obgleich die Grenzen der Placenten nicht genau anzugeben sind, müssen dieselben doch bestimmt als parietal betrachtet werden. Die erste Anlage der Ovula, welche semi-anatrop sind, wird durch den Nucellus gebildet, der später von den beiden Integumenten umgeben wird. Inzwischen ist, infolge komplizirter Gewebeverschiebungen, eine Art Brücke gebildet worden, welche den Griffel mit der Placenta verbindet, und diese Brücke bildet den Weg, welcher später von dem Pollenschlauche bei der Befruchtung der Ovula benutzt wird.

Einzelne Zellen unter der Epidermis des Nucellus fangen nun an sich zu vergrössern und zu theilen u. zw. zum Zwecke der Bildung des „Archespor“ (Goebel), welches Gewebe die Form eines in die Länge

gezogenen Cylinders annimmt, und das bis unten in den Nucellus vordringt. Dr. Treub legt diesem Gewebe den Namen „Sporogenes Gewebe“ bei, weil es dazu bestimmt ist Makrosporen zu erzeugen; inzwischen bildet sich unten im Nucellus zu gleicher Zeit eine Reihe verlängerter Zellen, welche dieses sporogene Gewebe mit der Chalaza verbinden. Einzelne der in die Länge gedehnten Zellen des sporogenen Gewebes (die als äquivalent mit der Mutterzelle des Embryosackes bei anderen Angiospermen betrachtet werden müssen) fangen jetzt an sich wiederholt und schnell hintereinander mittelst Querwänden zu theilen. Sobald dies geschehen ist, differenziren sich die Makrosporen. Diese vergrössern sich dann mehr und mehr und drängen die übrigen, ungetheilten Zellen zur Seite, während ausserdem einige wenige Zellen des vegetativen Gewebes vom Nucellus zu Tracheiden werden (wenigstens ist dieses bei Casuarina glauca und C. Rumphiana der Fall). Die Zahl der sich auch weiter entwickelnden Makrosporen ist sehr verschieden; sie ist bei C. glauca sehr gering, doch bei C. suberosa kann dieselbe sich bis zu zwanzig steigern, während die ursprüngliche Zahl der Makrosporen-Mutterzellen (mit den anderen Elementen des sporogenen Gewebes zusammen) durchschnittlich etwa 300 beträgt (beim weitaus grössten Theil der Angiospermen trifft man dagegen nur eine einzige solche Mutterzelle an). Die weitere Entwicklung der Makrosporen besteht darin, dass sich einige zu einem Schlauch verlängern und stets weiter in der Richtung der Chalaza vordringen, wobei jedoch nur einzelne dieses Gewebe erreichen.

Bei Casuarina werden nicht alle Ovula befruchtet; in den steril bleibenden wurde ein Auswachsen der Makrosporen zu Schläuchen nur äusserst selten wahrgenommen. In den Ovulis, die befruchtet werden sollen, findet man oben in jeder ausgewachsenen Makrospore eine bis drei Zellen, welche entweder nackt sind oder dann und wann eine sehr dünne Wand aufweisen; diese inneren Zellen sind durch Längstheilung aus einer einzigen primären Zelle entstanden. In den meisten Fällen sind jene Makrosporen, deren innere Zellen (Oosphären) mit einer Cellulosewand bekleidet sind, dazu bestimmt, zum Embryosack auszuwachsen, indem die Oosphäre, die zum Embryo werden soll, die dickste Wand aufweist.

Der wichtigste Unterschied zwischen den Casuarineen und den übrigen Phanerogamen (sowohl Angiospermen wie Gymnospermen) besteht darin, dass der Pollenschlauch nicht in die Mikropyle eindringt, sondern seinen Weg durch die Chalaza nimmt, um den Embryosack zu erreichen.

In normalen Fällen dringt nur ein einzelner Pollenschlauch bis zu der Stelle vor, wo die Ovula liegen. Beim Eindringen in die Chalaza folgt der Pollenschlauch den Kanälen, welche durch das Auswachsen der sterilen Makrosporen gebildet wurden. Sehr merkwürdig ist die Verengerung, welcher der Pollenschlauch im Nucellus unterliegt; diese tritt immer ein und schreitet bis zur völligen Schliessung der Röhre an der betreffenden Stelle vor, so dass der Inhalt des Endtheiles von der übrigen Schlauchpartie getrennt wird. Endlich wird die Röhre an der verengten Stelle zerrissen, weil die Spitze sich an der Wand des Embryosackes angeheftet hat und das Ovulum stets weiter wächst; der Embryosack nimmt dabei die Schlauchspitze, in der der grösste Theil des Protoplasmas zurückbleibt, bei diesem Wachsthum mit.

Die Bekleidung der Oosphäre mit einer Cellulosewand stellt einen weiteren Unterschied von den übrigen Phanerogamen dar, weil bei diesen jene Wand erst nach stattgefundener Befruchtung auftritt; ferner müssen die neben der Oosphäre liegenden ein bis zwei Zellen wegen ihrer Entstehungsweise weit eher mit den Kanalzellen der Archegonien bei den Gefässkryptogamen als homolog betrachtet werden, als mit den Synergiden der Phanerogamen. Die Antipoden fehlen zwar bei Casuarina, doch enthält der Embryosack vor der Befruchtung bereits mehrere Kerne, welche beim Wachsthum des Embryosackes an Anzahl zunehmen. Ein nicht weniger bedeutender Unterschied zwischen den Casuarineen und den übrigen Pflanzen liegt ferner darin, dass die Pollenschläuche nicht nur stets mit der Seitenwand des Embryosackes verwachsen, sondern dass dies ausserdem an einer Stelle vor sich geht, die sich in grosser Entfernung von den Oosphären befindet; niemals heftet der Schlauch sich oberhalb der Oosphäre fest, wie dies aus einer grossen Anzahl von Zeichnungen und Skizzen von verschiedenen Embryosäcken, jeder mit anhängendem Pollenschlauche, ersichtlich ist.

In der Spitze des Pollenschlauches wurde stets Protoplasma gefunden, doch gelang es nicht mit vollkommener Sicherheit einen Kern nachzuweisen, wenigstens nicht in solchen Schläuchen, welche sich schon an den Embryosack angelegt hatten.

In der Spitze des Embryosackes bilden sich schliesslich Endospermzellen, die sich dort schon seit längerer Zeit vorfinden; bald darauf sieht man auch die ersten Entwickelungsstadien des Embryos, der sich in seinem weiteren Wachsthum genau so verhält, wie die Embryonen der anderen Phanerogamen. Selbst wenn sich der Embryo bereits zu entwickeln anfängt, sieht man die Pollenschläuche in grosser Entfernung unter der befruchteten Eizelle liegen.

Ueber den Zeitpunkt der Befruchtung lässt sich nur wenig aussagen, weil das gewöhnliche Merkmal, das Auftreten einer Cellulosewand um die Oosphäre herum, uns hier im Stiche lässt; diese Wand ist ja schon lange vorher gebildet worden. Wie dem auch sei, bei der Befruchtung muss der männliche Kern aus dem Pollenschlauch durch die Wand dieses Schlauches und durch die des Embryosackes hindurchdringen, dann weiter über eine gewisse Distanz durch das Protoplasma des Embryosackes vordringen und schliesslich durch die Wand der Oosphäre hindurchtreten. Bei Oosphären, die anscheinend befruchtungsfähig waren, konnte an der Unterseite deutlich eine dünnere Wandstelle beobachtet werden.

Wahrscheinlich ist es, dass die Befruchtung nicht stattfindet sobald sich die Spitze des Pollenschlauches an den Embryosack anlegt, sondern erst viel später vor sich geht, nachdem jener ganz ausgewachsen ist.

Die ausführliche Beschreibung der Beobachtungen, von denen hier nur ein kurzes Referat gegeben werden konnte, schliesst mit einigen theoretischen Betrachtungen.

Nach der Besprechung der Ansichten anderer Forscher über die Verwandtschaft der Casuarineen, zumal wenn sich diese auf embryologische Erscheinungen stützten, musste Dr. Treub zu der Ueberzeugung gelangen, dass die Casuarineen eine ganz isolirte Stellung im Systeme einnehmen. Zum Ueberfluss untersuchte Dr. Treub noch die Entwickelung des Embryosackes bei Myrica Lobbii, einem Vertreter der einzigen Familie, deren Verwandtschaft mit den Casuarineen von mehreren Autoren als wahrscheinlich betrachtet wurde. Diese Untersuchung lehrte jedoch, dass auch diese Wahrscheinlichkeit in Nichts zerfällt, weil Myrica genau die nämlichen Erscheinungen zeigte, wie alle übrigen Phanerogamen.

Die Ueberzeugung, zu der Dr. Treub gelangte, ist also die, dass die Casuarineen unter den Angiospermen eine Sonder-Stellung einnehmen und niedriger stehen als alle übrigen Familien. Aus diesem Grunde wird folgende neue Eintheilung der Angiospermen vorgeschlagen:

Angiospermen.

I. Chalazogamen.	II. Porogamen.[1])
A. Chalazogamen.	A. Monocotyledonen.
	B. Dicotyledonen.

---

[1]) In Engler's „Syllabus“ (Berlin 1892) Acrogamen genannt.

Die Entwickelung der Chalazogamen denkt Dr. Treub sich in der Weise, dass, als die Pollenkörner nicht mehr auf der Mykropyle keimen konnten (wie dieses bei den Gymnospermen noch immer der Fall ist), der Pollenschlauch sich einen Weg durch das Fruchtblatt hindurch suchen musste, welches die Ovula umschlossen hatte; die Pollenschläuche konnten dabei auf zwei verschiedenen Wegen ihren Zweck erreichen, und zwar entweder dadurch, dass sie dem Griffelkanal folgend, in die Ovariumhöhle eindrangen und sich so zur Mikropyle hinkrümmten, oder indem sie dem Narben- und Griffelgewebe folgend, durch die Chalaza in's Ovulum eindrangen. Von den Pflanzen, deren Pollenschläuche den erstgenannten Weg wählten, ist uns eine überaus grosse Anzahl von Nachkommen bekannt (alle Angiospermen), doch von der zweiten Gruppe sind (soweit bekannt) nur noch die Casuarineen übriggeblieben.

Die Embryologie von Gnetum zeigt in mancher Hinsicht eine gewisse Uebereinstimmung mit der von Casuarina, wie sich aus einer erst kürzlich erschienenen Publikation von Dr. Karsten (32) deutlich ergiebt.

Das Ovulum von Gnetum besitzt drei Integumente, von welchen das Aeusserste zu einer langen Röhre auswächst, die zum Scheitel des Nucellus führt. Bald nach dem Entstehen einiger grosser Zellen unter der Epidermis giebt jede dieser nach oben hin eine „Tapetenzelle“ ab; die übrig bleibende Zelle ist die Mutterzelle eines Embryosackes. Die Vergrösserung des Nucellus beruht nun auf dem Wachsthum der Embryosäcke, der Tapetenzellen und hauptsächlich auf dem der Epidermis. Jede Mutterzelle theilt sich nun wieder, und eine diese Tochterzellen (nicht immer die untere) wird zum Embryosack. Von diesen Embryosäcken wachsen nun einer oder auch mehrere in die Länge und in der Richtung gegen die Chalaza weiter, während die Zahl der Kerne schnell zunimmt; jeder von diesen umgiebt sich nachher mit Protoplasma und mit einer dünnen Wand, die aber nicht aus Cellulose besteht. So werden Primordialzellen gebildet, die später sehr stark an Umfang zunehmen (vor der Hand liegen sie noch völlig frei in dem umgebenden Protoplasma) und von welchen einige befruchtet werden; eigentliche, als solche erkennbare Eizellen werden also im Embryosackscheitel nicht gebildet. Der Pollenschlauch dringt bis in den Embryosack hinein. Die beiden generativen Kerne des ersteren umgeben sich mit einer Plasmamembran und innerhalb jeder generativen Zelle entstehen durch Theilung vier männliche Kerne. Daneben bemerkt man dann in der generativen Zelle später noch einige andere (bis zu 7) Kerne, die Dr. Karsten ihres Aussehens halber für weibliche Kerne hält, welche aus dem Plasma des

Embryosackes in die generative Zelle eingedrungen sein sollen; zwischen den männlichen und den weiblichen Kernen scheint nun Kopulation statt zu finden, welche aber nicht beobachtet wurde. Nach der Befruchtung füllt sich der Embryosack mit Endosperm, an dessen Bildung die im plasmatischen Wandbelage des Embryosackes vorhandenen Primordialzellen in eigenthümlicher Weise betheiligt sind. Die aus den generativen Zellen hervorgegangenen Keimzellen wachsen jetzt zu langen Schläuchen (Proembryo) aus, in deren Enden schliesslich eine Zelle durch freie Zellbildung entsteht. Diese heftet sich an der Wand des Proembryo fest und wächst zum Embryo aus, während der lange Schlauch nunmehr den Embryoträger repräsentirt. In jedem Samen findet man niemals mehr als einen ausgewachsenen Embryo vor.

In drei kürzeren Aufsätzen hat Dr. Treub (55, 56, 57) Beobachtungen veröffentlicht, welche die Entwickelung der Ovula und der Embryonen bei verschiedenen Pflanzen betreffen.

In Folge des Vorhandenseins eines nur aus wenigen Zellen bestehenden Embryo und auf Grund des vermeintlichen Fehlens des Endosperms bei der Familie der Burmanniaceen glaubte man, dass eine Verwandtschaft zwischen dieser Familie und der der Orchideen bestehen müsse. Dr. Treub untersuchte nun die sich entwickelnden Samen von zwei Arten erstgenannter Familie und zwar von Gonyanthes candida und von Burmannia javanica (55) II, p. 120, (57). Diese Untersuchung lehrte, dass die Samen wohl Endosperm enthalten, dass aber der Embryo im reifen Samen nur aus zwei (Gonyanthes) oder ungefähr vier (Burmannia) Zellen besteht; was die Struktur des Samens betrifft, so zeigen diese Pflanzen eine grössere Aehnlichkeit mit den Taccaceen, mit denen sie auch aus anderen Gründen verwandt sind.

Der Embryo von Barringtonia Vriesei (55) III hat bereits seit angem zu verschiedenen Erklärungen Veranlassung gegeben. Das Eigenthümliche dieser Pflanze besteht darin, dass die befruchtete Eizelle in einen vielzelligen Körper, Proembryo, übergeht, aus dem sich erst später der Keim und der Keimträger differenziren. Wirkliche Cotyledonen bemerkt man am Embryo nicht, wohl aber die Anlagen mehrerer nicht opponirter Blättchen, die in ihren Achseln schwache Knospen tragen. Im Stengeltheile des Embryo findet man bereits eine ununterbrochene Cambiumschicht, während die jungen Wurzeln endogen in dieser Cambiumschicht entstehen.

Von Liparis latifolia beschreibt Dr. Treub (55) II, p. 122, (56) die Anschwellung des Ovariums und die stellenweise, wenn auch nicht vollkommen normale Entwickelung von Ovulis in noch geschlossenen

Blüthen (deren übrige Blüthentheile selbst nicht zur vollen Entwickelung gelangten) und zwar in Folge des Auftretens von einer Anzahl kleiner Larven in der Ovarialhöhle. Die Anschwellung ging manchmal noch weiter als dieses bei reifen Früchten der Fall ist, und zwar in Folge eines übermässigen Dickenwachsthums der Fruchtwand. Aus diesen Beobachtungen ergiebt sich also, dass nicht allein das Eindringen der Pollenschläuche in das Stempelgewebe, sondern auch andere Ursachen, wenn diese nur eine verstärkte Nahrungszufuhr zum Ovarium hin veranlassen, die Entwickelung der Ovula einleiten können.

Bereits früher hatte Dr. Treub für eine Anzahl Orchideen beschrieben, wie der junge Embryoträger aus der Mikropyle herauswächst und sich an den Funiculus und die Placenta anlegt, um aus diesen derart seine Nahrung zu entnehmen. (Note sur l'embroygénie des Orchidées, 1879, Verhandl. der Kon. Ak. van Wetensch. te Amsterdam, Dl. XIX.) Einen ähnlichen, doch noch schlagenderen Fall beobachtete Dr. Treub bei einer tropischen Orchidee, Peristylus grandis (55) I, p. 76; die Nährstoffe, welche bei dieser Pflanze im jungen Ovulum angehäuft werden, dienen nur dazu, um den Embryoträger zum Auswachsen zu bringen, bis er die Placenta erreicht hat. Der Embryo selbst besteht in diesem Stadium erst aus ein paar Zellen, und erst dann, wenn er seine Nahrung der Placenta entnimmt, fängt er an sich weiter zu entwickeln.

Zuletzt untersuchte Dr. Treub die Entwickelung des Ovulums und des Embryo bei Avicennia (55) I, p. 79[1]). Die Ovula, vier an der Zahl, hängen an einer freien, centralen Placenta herab; ein Integument ist zwar vorhanden, doch entwickelt es sich erst spät und entsteht zum grössten Theile aus der Epidermis. Der Nucellus besteht fast ausschliesslich aus der Primordialzelle und der Epidermis. Die Primordialzelle theilt sich durch eine Querwand; die untere Tochterzelle wird zum Embryosack, während die obere sich nochmals theilt, und zwar durch eine Längswand (diese Zellen bleiben noch lange Zeit nach der Befruchtung bestehen). Die Epidermis des Nucellus wird resorbirt und verschwindet schon vor Eintritt der Befruchtung gänzlich. Nachdem diese stattgefunden hat, trifft man im Embryosacke zwischen einigen Endospermzellen den Embryo an, und neben diesem (noch im Embryosacke) eine stark verlängerte Zelle, welche den Namen „Cotyloide" erhalten hat (vergl. Vesque, Ann. Sc. Nat., Bot. 6. Serie, T. 8, p. 301). Bei Vergrösserung des Endosperms dringt diese Cotyloide allmählich

1) Vergl. auch Dr. Karsten (31), p. 20.

aus der Mikropyle heraus, während das Endosperm den Embryo einschliesst; auch dieser wächst später durch einen Spalt nach aussen, sodass nur noch allein die Wurzelspitze des Keimes vom Endosperm umschlossen bleibt.

Inzwischen ist die Cotyloide mit dem Endosperm herausgewachsen, hat sich gleichzeitig nach unten zu verlängert und sich dabei verzweigt; weiter dringt sie in die Placenta ein, wo ihre Zweige das axile Gefässbündel umschlingen. Die Cotyloide dient zur Aufnahme von Nahrung aus dem Placentargewebe, welche sie zum Endosperm hinleitet, von wo aus dieselbe dem Embryo zugeführt wird. Die Cotyloide enthält stets viel Protoplasma, ferner Stärke und wahrscheinlich auch Inulin.

Im ausgewachsenen Embryo ist die Wurzel nicht differenzirt und bei der Keimung bilden sich sogleich Seitenwurzeln. Da die Epidermis des Embryo am basalen Theile Wurzelhaare erzeugt, die aus der Epidermis auswachsen, so ist man gezwungen anzunehmen, dass in physiologischem Sinne dennoch eine Hauptwurzel vorhanden ist.

Die Embryoentwickelung von Tectona grandis (Djati), welche von Herrn Koorders im Detail studirt wurde (33), zeigt einige Uebereinstimmung mit jener der beiden zuletzt besprochenen Pflanzen, nämlich mit Peristylus (und anderen Orchideen) und mit Avicennia. Mit ersterer hat sie die Eigenthümlichkeit gemein, dass der Embryoträger Einrichtungen besitzt, welche den Zweck haben die Ernährung des Embryo's zu fördern; an Avicennia (mit welcher Tectona übrigens verwandt ist) erinnert sie dadurch, dass auch hier cotyloidartige Zellen vorhanden sind, obgleich in anderer Weise als bei Avicennia.

Der Embryosack entsteht bei Tectona in der gewöhnlichen Weise aus der unteren Tochterzelle der primordialen Zelle. Bereits vor der Befruchtung wird der Nucellus von dem Embryosack verdrängt, sodass das Ovulum dann nur noch aus dem Embryosack besteht, welcher von dem einzigen Integument umhüllt ist. Nach der Befruchtung werden auch die inneren Zellschichten durch dieses Integument verdrängt, während die übrigen Zellen absterben und sich mit Luft füllen.

Nach der Befruchtung wächst die Eizelle zu einem sehr langen Schlauche aus, ohne dass Theilung stattfindet, während der Embryosack sich mit einem grosszelligen Gewebe füllt, das in seinem unteren Theile andere Eigenschaften zeigt, als im oberen. Wenn der Proembryo ungefähr zwei Drittel der Länge des sehr langen Embryosackes erreicht hat, tritt in der Nähe der Spitze die erste Querwand auf, und ist es die hierbei abgetrennte Zelle, welche zur Keimkugel auswächst; der

unterste Theil der übrig bleibenden fadenförmigen Zelle theilt sich später noch durch einige Querwände in eine Anzahl Zellen, der obere aber bleibt ganz ungetheilt und verschleimt später; beide Theile zusammen bilden den Keimträger. Bei der weiteren Entwickelung zeigt der Embryosack eine Einschnürung; der Theil oberhalb der Einschnürung ist von wenigen unregelmässigen Zellen erfüllt, das obere Endosperm, welches von Herrn Koorders als der einzelligen Cotyloide von Avicennia analog betrachtet wird, während im unteren grösseren Theile des Embryosackes ein aus regelmässigen Zellen bestehendes Endosperm gebildet wird; in diesem verbleibt auch der Embryo sammt dem grössten Theile des Keimträgers.

Eine Eigenthümlichkeit, welche man bei Tectona antrifft, besteht darin, dass an dem vielzelligen unteren Theile des Keimträgers die Zellen mit den benachbarten Zellen des Endospermgewebes verwachsen, doch erst, wenn am Embryo die Cotyledonen sichtbar sind, so dass dieselben, wenn man den Embryo frei präparirt, als Blasen fest mit letzterem verbunden bleiben. Diese Zellen vermitteln die Zufuhr von Nährstoffen aus dem Endosperm zum Keime.

Vergleichende Untersuchungen über die Entwickelungsgeschichte einer Anzahl Mangrove-Pflanzen wurden von Prof. Goebel (21) I, p. 119, 126; Prof. Schimper (38) p. 44—53 und von Dr. Karsten (30, 31) p. 11—39, vorgenommen. Auf eine ausführliche Beschreibung der Beobachtungen an den Gattungen: Aegiceras, Avicennia, Carapa, Acanthus, Lumnitzera, Scyphiphora, Sonneratia und Nipa, lässt Dr. Karsten eine vergleichende Uebersicht (31) p. 31—39 über die erhaltenen Resultate folgen, um zu zeigen, in wie weit gleiche äussere Verhältnisse Einfluss auf die Fortpflanzungs-Organe bei verschiedenen Pflanzen gehabt haben. Dieser Uebersicht entnehmen wir das Folgende:

Bei allen untersuchten Pflanzen (mit Ausnahme von Lumnitzera und Sonneratia)[1]) tritt der Embryosack (später mit Endosperm gefüllt) aus dem Nucellus zum Vorschein, wie dieses oben (p. 264) für Avicennia beschrieben wurde; ausserdem wird das einzige (Aegiceras) oder innere Integument bereits vor der Befruchtung vom Nucellus verdrängt.

Das Endosperm besteht bei einzelnen Pflanzen nur aus wenigen lose zusammenhängenden Zellen (Bruguiera, Aegiceras, Carapa)

[1]) Von diesen beiden Gattungen gehört Sonneratia zu den schnellwachsenden Mangroven, ebenso wie Acanthus; von Lumnitzera konnte Dr. Karsten in dieser Hinsicht nichts Bestimmtes aussagen.

und bei diesen ist gleichfalls der Embryo dicht bei der Mikropyle mittelst des Embryoträgers befestigt; bei anderen dagegen umschliesst das Endosperm den Keim gänzlich (Rhizophora, Ceriops, Avicennia, Acanthus?). In keinem dieser beiden Fälle ist das Endosperm jedoch Nahrungsgewebe.

Bei Lumnitzera und Sonneratia wird der Nucellus nicht verdrängt, doch verschwindet die innerste Samenhaut; der Embryo ist gleichsam festgeheftet und die Endospermbildung unbedeutend.

Die schnellwachsenden Pflanzen, welche zu den Gattungen Sonneratia, Acanthus und Lumnitzera(?) gehören, haben Samen, die wie gewöhnlich, erst nachdem sie abgefallen sind, keimen, die übrigen, sämmtlich langsam wachsende Pflanzen, sind „vivipar", d. h. der Keim wächst schon zu einer bedeutenden Länge aus, während der Samen noch mit der Pflanze in Verbindung steht [1]). Bei Rhizophora, Bruguiera, Ceriops und Carapa werden die Cotylen niemals frei und dienen als Saugorgane; Aegiceras hingegen hat blattförmige Cotylen und hier sind die Funiculi und später die Placenten die Nahrung zuführenden Organe.

Durch Keimungsversuche mit Samen resp. Keimlingen von Rhizophora, Bruguiera und Avicennia, in verschiedenen Entwickelungsstadien, zeigte Dr. Karsten, dass diese Keimlinge im Stande sind, weiterzuwachsen, noch ehe sie jene Dimension erreicht haben, in der sie gewöhnlich aus dem Samen herausfallen; sie keimten selbst normal, wenn die hypocotyle Achse 7—14 mal kürzer war, als bei den unter natürlichen Verhältnissen abfallenden Keimpflanzen.

Diese Viviparie betrachtet Dr. Karsten als eine Eigenschaft, welche sich die langsam wachsenden Mangroven erworben haben, um die Keimung ihrer Samen zu sichern (vergl. später unter Abschnitt X, B. Biologie). Abbildungen von Samen und Keimpflanzen der viviparen Mangroven findet man auch in der Abhandlung von Prof. Schimper (38) Tafel V.

Es ist von den Samen vieler Pflanzen aus verschiedenen Familien bekannt, dass das Endosperm durch Fortsätze der inneren Samenhaut in verschiedene Stücke getheilt ist: dies ist das sogenannte „Endospermum ruminatum". Dr. Alb. Voigt hat die Entwickelung einiger dieser Samen aus der Familie der Palmen, Myristicaceen und Anonaceen,

---

[1]) Dr. Karsten will nur solche Pflanzen als vivipare betrachten, bei welchen die jungen Pflanzen während der Keimung am Baume noch fortwährend der Mutterpflanze Nahrung entziehen.

studirt (79). Das Material dazu war zum Theil von Prof. Solms-Laubach mitgebracht worden, zum Theile stammte es direkt aus dem hiesigen botanischen Garten.

Bei den Palmen unterscheidet man zwei Arten von „Rumination“, je nachdem das Auswachsen der Testa zum Gefässbündelverlauf in Beziehung steht oder nicht. Ersteres kommt vor bei Pinanga, Areca u. a. Letzteres bei verschiedenen Calamus-Arten und bei Actinorhytis; die Fortsätze treten wahrscheinlich schon vor der Befruchtung auf.

Ganz anders verhält sich Myristica fragrans. Die Bildung der Fortsätze findet hier in komplizirter Weise statt, da das Gewebe des Nucellus hieran ebenfalls betheiligt ist, während die Kämme, die auf der inneren Samenhaut entstehen, und welche schliesslich in das Endosperm eindringen, mit den Gefässbündeln, die im untersten Theile des Nucellus-Gewebes auftreten, in Verbindung stehen.

Sehr regelmässig sind die Fortsätze bei den Anonaceen. Sie bilden Platten, die die Form eines Kreisquadranten besitzen und in vier Reihen in nahezu gleichen Abständen gerade über einander liegen. In der Mitte zwischen diesen vier Platten-Reihen befindet sich der Embryosack; dieser verdrängt schliesslich überall das Nucellus-Gewebe.

Die Entwickelung der Knolle von Myrmecodia und zumal die der verzweigten, gewundenen Gänge in derselben, wurde von Dr. Treub (61) p. 138—144, (62) p. 195—199 und 204—205 studirt, mit der Absicht, um festzustellen, ob die Ameisen, die diese Gänge stets bewohnen, auch Antheil an deren Entstehen haben, mit anderen Worten um zu erfahren, ob die Ameisen diese Gänge graben, oder ob die Pflanze sie selbst, vielleicht zu einem anderen Zwecke, entstehen lässt.

Aus der Untersuchung ergab sich, dass die Knolle durch Dickenwachsthum der hypocotylen Achse entsteht, in der sich später durch wiederholte Theilungen von scheinbar ausgewachsenen Parenchymzellen, eine Anzahl Gefässbündel differenziren. Erst nachdem dieses stattgefunden hat, tritt die erste Anlage der Gänge als eine Phellogenschicht auf, die die Form eines Cylindermantels hat und nach innen zu Parenchym, nach aussen hin dagegen Korkzellen bildet. Diese Phellogenschicht verlängert sich dann in der Richtung nach der Oberfläche der jungen Knolle hin, während das Gewebe, welches von der Phellogenschicht umschlossen wird, abstirbt. So ist nun eine Höhle gebildet, die jedoch von der Aussenluft noch abgeschlossen ist und zwar durch die Korkschicht, die aus der Epidermis der Knolle entstanden ist; schliess-

lich zerreisst diese und so wird die Kommunikation mit der Aussenwelt hergestellt. Die übrigen Gänge bilden sich genau auf dieselbe Weise. Es ergiebt sich hieraus also, dass die Ameisen an der Entstehung der Gänge keinen Antheil haben, ein Schluss, dessen Richtigkeit ausserdem noch durch Kulturversuche (im Laboratorium) bewiesen wurde, wobei junge Pflanzen aus Samen gezogen wurden, ohne dass Ameisen hinzugelangen konnten; die Pflanzen entwickelten sich dessen ungeachtet in vollständig normaler Weise (62) p. 197—199.

Auf der Oberfläche der Gänge trifft man die bereits früher besprochenen Lentizellen an (p. 245).

Im Laboratorium wurde noch von Prof. Goebel die Entwickelung des Embryosackes und der Samen von Crinum untersucht; die Entwickelungsgeschichte von Frucht und Samen von Strychnos nux vomica und von Myristica von Prof. Tschirch; von einigen Mangrove-Pflanzen von Prof. Haberlandt und die Keimung von epiphyten Ficus-Arten von Dr. Went.

IX.

Physiologie.

A. Mechanische Physiologie.

Die Wachsthumsgeschwindigkeit einer Blüthenstandsachse von Agave lurida wurde von Teijsmann (45) beobachtet. In 91 Tagen (vom 24. Januar — 25. April) bis zum Anfang des Blühens wuchs diese Inflorescenzachse um 5,673 m oder durchschnittlich pro Tag 0,063 m in die Länge. Das schnellste Wachsthum pro Tag (16. Februar) betrug 0,148 m; bis zum 6. März war die tägliche Längenzunahme fast immer mehr als 0,1 m, hierauf nahm die Geschwindigkeit jedoch allmählich ab und vom 3.—25. April betrug die Verlängerung in 24 Stunden durchschnittlich nur 0,007 m. Die Wachsthumsgeschwindigkeit am Tage (von 7 Uhr Vor- bis 3 Uhr Nachmittags) war pro Stunde berechnet durchschnittlich zwei mal grösser als die während der Nacht (von 3 Uhr Nachmittags bis 7 Uhr Vormittags). Als durchschnittliche Temperatur für die ganze Zeit wird 74° F. = 23,5° C. angegeben. de Vriese fügt hieran einige Beobachtungen über das Wachsthum der Blüthenstandsachse eines anderen Exemplars von Agave lurida, welche in einem Treibhause des botanischen Gartens zu Leiden angestellt wurden. Die totale Verlängerung in 68 Tagen betrug 4,218 m oder durchschnittlich pro Tag

0,069 m. Die Wachsthumsgeschwindigkeit nahm von Anfang an ab, und betrug zuletzt nicht mehr als 0,002 m pro Tag.

Von den mit Hilfe reizbarer Organe kletternden Pflanzen waren nach Darwin drei Gruppen bekannt, in welchen entweder Ranken oder Blätter oder auch Zweige diese reizbaren Theile bildeten. Dr. Treub hat nun eine vierte Gruppe entdeckt (58, 59), zu welcher die Hakentragenden Pflanzen gehören. Die morphologische Natur dieser Haken ist verschieden (vergl. p. 239). Die Haken von allen den untersuchten Pflanzen (Uncaria, Ancistrocladus, Artabotrys, Luvunga, Olax, Hugonia) sind kurze starre, aber bis zu ungefähr drei Viertheilen eines Kreises gebogene Organe, welche die Eigenthümlichkeit haben, in Folge Berührung mit anderen festen Gegenständen, ansehnlich in die Dicke zu wachsen, ohne sich dabei jedoch stärker zu krümmen. In Folge dieses Dickenwachsthums, wobei der Haken nicht selten dicker wird als das Internodium, welches ihn trägt, wird die Stütze stets kräftiger umklammert. Das Dickenwachsthum beruht ausschliesslich auf Holzbildung durch das normale Cambium. (Betreffs der Anatomie dieses Holzes vergl. p. 246.)

Die eigenthümlichen steifen Ranken verschiedener Strychnos-Arten sind in mancher Hinsicht den Haken ähnlich, doch weil sie sich um die Stütze schlingen, müssen sie zu den echten Ranken gezählt werden. Haken, welche zwar eine gewisse, doch nur geringe Uebereinstimmung mit Ranken besitzen, findet man bei Olax; dieselben sind länger als gewöhnliche Haken und krümmen sich ausserdem noch einigermassen um die Stütze herum; da diese Bewegung jedoch nicht auf Veränderung im Turgor der Zellen beruht, müssen auch diese Organe als echte Haken betrachtet werden.

Bei den Schling- und Kletterpflanzen, welche in der tropischen Flora eine so bedeutende Rolle spielen, trifft man eine Anzahl von Anpassungen an, die den Zweck haben, den Pflanzen das Klettern zu erleichtern. Dr. Treub untersuchte verschiedene, von ihm im botanischen Garten beobachtete Adaptionen (wobei nicht weniger als 540 Pflanzenarten beobachtet wurden). Diese sollen nun gruppenweise in Kürze beschrieben werden (60).

Steife Haare auf den Ranken wurden wahrgenommen bei Iodes, Serjania, Paullinia; ebenso an Kletterstengeln bei einer noch unbestimmten Apocinee, bei Buttneria, Delimopsis, Tetracera und Delima, bei welchen Arten ausserden Dimorphie der Zweige eingetreten ist, sodass einzelne lange Zweige (Flagellen) blattlos sind und schlingen, während andere, nicht schlingende Seitenzweige die Blätter

tragen; Ranken mit Dornen und Stacheln kommen vor bei Acacia, Caesalpinia, letztere findet man auch auf den windenden Stengeln von Capparis.

Zu den besten Kletterern zählen die Kletterpalmen „Rotang", welche zu den Gattungen Calamus, Daemonorops, Korthalsia, Plectocomia, Ceratobulus gehören. Sie klettern vielfach mit Hilfe der verlängerten Rhachis, welche eine grosse Anzahl starker Widerhaken trägt. Bei einer anderen Gattung dieser Familie, Desmoncus, sind die oberen Paare der Seitenblättchen zurückgeschlagen und in kräftige Dornen umgewandelt, sodass die Blattspitze einer Harpune gleicht; damit heften die Blätter sich an die höher befindlichen Stützen fest. Die alten Blätter lösen sich vom Stengel los, sodass dieser, alsdann nicht mehr befestigt, nach unten sinkt, und zwar so weit es die jungen Blätter, die einen Stützpunkt gefunden haben, gestatten. Ein solcher Stengel, welcher im botanischen Garten am Fusse seines Stützbaumes gleich einem Kabeltau aufgerollt liegt, hat bis an den Fuss dieses Stützbaumes eine Länge von nicht weniger als 240 Fuss.

Bei Vitis und Tinospora helfen die stark entwickelten Lentizellen beim Klettern mit, da sie eine grössere Reibung verursachen und gleichzeitig ausgezeichnete Stützpunkte für die Ranken bieten, die sich um ältere Stengel derselben Pflanze winden; längs gestellte Korkleisten dienen in gleicher Weise bei Aganosma, Beaumontia und Heligme.

Als Ranken fungirende Wurzeln findet man bei Vanilla und Dissochaete; Haftwurzeln bei Medinilla.

Derris ist eine Pflanze, deren Zweige sich häufig um einander schlingen; um dieses zu befördern, treten auf den ungefähr ein Jahr alten Zweigen kleine, dornenartige Auswüchse auf, welche von Dr. Treub als umgewandelte Nebenwurzeln betrachtet werden. Bei Combretum, Poivrea und Quisqualis ist der untere Theil des Blattstieles fest und bleibend, während bei älteren Blättern die übrigen Theile des Blattes abfallen. Jene bleibenden Theile sind meistens etwas gebogen und zurückgeschlagen und funktioniren wie Dornen; ähnliches, jedoch in geringerem Maasse, wurde bei Jasminum beobachtet.

Bei seiner anatomischen Untersuchung derjenigen Wurzeln der Mangrove-Pflanzen, die sich über den morastartigen Boden erheben und für die Athmung der Pflanze von grosser Wichtigkeit sind, hat Dr. Karsten (30) p. 55 und (31) p. 49, gezeigt, dass das Emporwachsen der Wurzeln auf negativem Geotropismus beruht; junge aufgerichtete Athemwurzeln von Sonneratia, welche umbogen und in horizontaler Richtung befestigt worden waren, hatten sich bereits nach 24 Stunden

wieder in einem scharfen Winkel nach oben gekrümmt; Avicennia zeigte genau dasselbe. Die Stützwurzeln von Rhizophora und Acanthus (31) p. 59, die in horizontaler Richtung aus dem Stamme zum Vorschein treten, scheinen zuerst nicht positiv-geotropisch zu sein; sie wachsen geradeaus und biegen sich nachher in Folge ihres Gewichtes ein wenig nach unten, und erst dann scheint positiver Geotropismus einzutreten.

Ueber Haft- und Nähr-Wurzeln ist eine kurze Mittheilung von Dr. Went (85, 86) erschienen, welche durch die Untersuchungen angeregt wurde, welche Prof. Schimper in Süd-Amerika in dieser Richtung vorgenommen hat. Haftwurzeln heften sich stets mittelst Wurzelhaaren, und nicht durch Schleim-Abscheidung am Substrate fest; wohl wird manchmal Schleim gebildet, doch scheint dieser als Schutzmittel gegen Austrocknung betrachtet werden zu müssen. Als Ursache der Bildung von Wurzelhaaren ergab sich der Mangel an Licht und die Feuchtigkeit des Substrates.

Die Haftwurzeln wachsen langsam, und zeigen beim Durchschneiden keine merkbare Verkürzung, Nährwurzeln dagegen (u. a. bei Ficus) wachsen schnell, sind stark gespannt und verkürzen sich beim Durchschneiden, selbst dann noch, wenn sie schon sehr dick sind; sowohl die Haft- wie auch die Nährwurzeln sind negativ heliotropisch. Ausser bei den bereits von Dr. Treub genannten Pflanzen wurden auch bei einigen anderen reizbare Haftwurzeln, sogenannte Wurzelranken, angetroffen.

In zweiter Linie untersuchte Dr. Went (86) Castilloa elastica, eine Pflanze, welche bleibende Zweige mit der Blattstellung $^2/_5$, und abfallende Zweige mit der Blattstellung $^1/_2$ zeigt. In der Blattachsel entsteht zuerst die Knospe desjenigen Zweiges, der später abgeworfen wird und nachher die des bleibenden Zweiges. Wurde nun bei jungen Zweigen die Endknospe entfernt, dann trieb die Seitenknospe aus, doch aus der Knospe, die sonst zu einem abfallenden Zweige ausgewachsen wäre, ging nun ein bleibender Zweig hervor.

Prof. Goebel (20) I p. 12, schreibt bei den epiphytisch lebenden Platycerium-Arten den Mantelblättern (die zum Humus-Sammeln dienen) Reizbarkeit zu, in Folge dessen sie ihre Ränder gegen den Stamm, auf dem sie sitzen, andrücken.

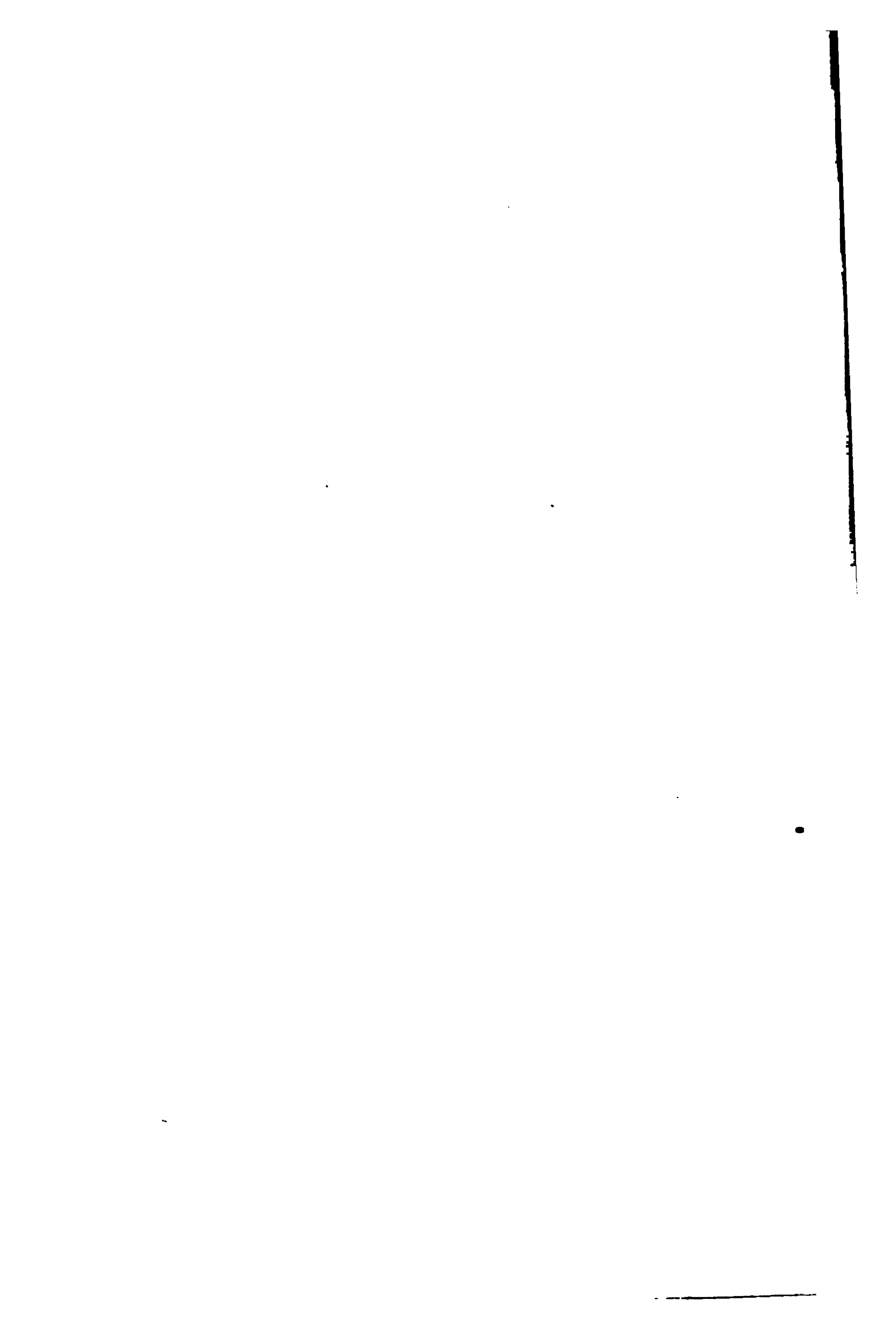
Bei seiner Untersuchung von Hemileia vastatrix, den Pilz der so sehr gefürchteten Kaffeeblattkrankheit, entdeckte Dr. Burck (6), dass das Licht einen sehr schädlichen Einfluss auf die Keimung der Sporen dieses Pilzes ausübt. Diffuses Licht wirkt bereits schädlich, denn Sporen,



Verlag von Wilhelm Engelmann, Leipzig. Lichtdruck von Julius Klinkhardt, Leipzig.

Gebirgsstation Tjibodas.

(Die vier Fenster rechts sind die des Laboratorium-Saales.)



welche während ± 1½ Stunden in einer Distanz von 2 m vom Fenster dem Tageslichte ausgesetzt waren, hatten ihre Keimfähigkeit schon gänzlich verloren. Das Maass der Schädlichkeit hängt mit der Intensität des Lichtes aufs Engste zusammen; es ist fast ausschliesslich der stärker brechbare (blaue) Theil des Spektrum's, dem die schädliche Wirkung zugeschrieben werden muss. Die Sporen keimen bereits in destillirtem Wasser (nicht aber in feuchter Luft), so dass die Ernährung keinen Einfluss auf die Resultate haben konnte. Sporen, welche noch am Mycelium auf den Kaffeeblättern sitzen, bleiben dagegen am Leben, selbst wenn sie stundenlang dem Sonnenlichte ausgesetzt werden.

Die mechanisch-physiologischen Untersuchungen, die im hiesigen Laboratorium vorgenommen wurden, über die jedoch bis jetzt noch nichts veröffentlicht wurde, sind:

Dr. Warburg, über die Wasserbewegung; über Reizbarkeit windender Stengel und über die Schlingbewegungen von mit Ranken versehenen Zweigen;

Prof. Haberlandt, über die Physiologie tropischer Blätter (Transpiration, Wasserabscheidung und Wasseraufnahme durch spezielle Organe), über Reiz-Bewegungen und die Fortpflanzung des Reizes bei den Blättern von Oxalis sensitiva.

B. Chemische Physiologie.

In dem Kapitel über Anatomie (p. 243) wurden die verschiedenen Eigenthümlichkeiten jener Luftwurzeln der Mangrove-Pflanzen erwähnt, welche den Zweck haben (wie man annehmen zu müssen glaubte), diese Organe als Athmungsorgane dienen zu lassen. Dass diese Ansicht die richtige war, wurde aber erst von Dr. Karsten mittelst entsprechender Athmungsversuche bewiesen (31) p. 41—46.

Zu diesen Versuchen wurde zunächst eine Wurzel benutzt, welche zu einem Exemplar von Bruguiera eriopetala gehörte, das sich im hiesigen botanischen Garten befindet. Diese Wurzel wurde mit einer Glocke bedeckt, die auf einer vollkommen luftdichten Unterlage von Cement ruhte, welche auf dem Boden angebracht war; die übrigen Versuche wurden mit zwei Keimpflanzen angestellt, deren hypocotyle Achsen von einer weiten Glasröhre umgeben waren, die unten und oben abgeschlossen wurde.

In beiden Fällen war also der zu untersuchende Pflanzentheil von einem abgeschlossenen Luftraum umgeben; durch diesen wurde nun

ein Luftstrom geführt und der CO_2-Gehalt der ein- sowie der ausströmenden Luft bestimmt. Stets wurde gefunden, dass die ausströmende Luft bedeutend reicher an Kohlensäure war als die Aussenluft, so dass dadurch die Funktion dieser Wurzeln als Athmungsorgane bewiesen war.

Ueber die Wärme-Entwicklung in den Blüthenkolben von Colocasia odora und bei den männlichen Blüthen von Cycas circinalis wurden von Dr. Hasskarl und von Teijsmann Beobachtungen angestellt. Bei erstgenannter Pflanze beobachtete Dr. Hasskarl (26) eine Temperaturdifferenz gegenüber der Aussenluft, deren Maximum im Verlaufe einiger Tage zwischen 9° und 13,5° C. variirte; Teijsmann (46, 47) fand bei 7 männlichen Inflorescenzen von Cycas verschiedene Maxima von resp. 3°, 7,5°, 14°, 11,5°, 10°, 11° und 11,5° C.

Dr. Treub (64) untersuchte, ob der bedeutende Stärkegehalt des Milchsaftes normaler Exemplare von Euphorbia trigona u. a. bei theilweisem Etiolement der Pflanze Veränderungen unterliegt. Wurden die Keimpflanzen gänzlich ins Dunkele gebracht, so starben sie ab bevor alle Stärke aus den Milchröhren verschwunden war; stellenweise Bedeckung der Keimpflanzen mit Stanniol ergab jedoch bessere Resultate. Es stellte sich dabei heraus, dass in den auf diese Weise bedeckten Organen (Cotyledonen, Blätter, hypocotyle Achse) die Stärke nach 3—5 Wochen in den Milchröhren merklich abgenommen hatte und manchmal gänzlich verschwunden war, mit Ausnahme von jenen Stellen, welche an die noch grünen Organe grenzten, und von den weiten Milchröhren, welche in den Blättern neben dem Hauptnerv verlaufen. Aus dem Parenchym der etiolirten Theile war die Stärke stets verschwunden, doch einige Male wurden in den an Milchröhren grenzenden Zellen noch geringe Quantitäten angetroffen.

Aus diesen Versuchen ergiebt sich also, dass die Stärke der Milchröhren bei Euphorbia eine nicht unbedeutende Rolle als Reservestoff spielt, während diese Röhren theilweise auch beim Transport von Kohlehydraten mitwirken können, wenn auch vielleicht nur bei mangelhafter Ernährung der Pflanze.

Der Hauptzweck, zu dem Herr Koorders (33) die Entwickelung des Embryo von Tectona grandis (Djati) untersuchte (vergl. p. 265) war, die Ernährung dieses Embryo während seiner verschiedenen Wachsthumstadien zu studiren. Zu diesem Behufe wurde eine Anzahl von Keimen verschiedenen Alters mikrochemisch auf die verschiedenen Nährstoffe untersucht. Was die Reihenfolge betrifft, in welcher diese Stoffe auftreten, so zeigte auch der wachsende Djati-Keim keine Abweichungen von

dem, was stets bei sich entwickelnden ölhaltenden Samen beobachtet wird. Merkwürdiger sind jedoch die Resultate, zu welchen Herr Koorders gelangte in Bezug auf die Art und Weise, wie der Tectona-Embryo in den verschiedenen Wachsthumsperioden ernährt wird. Es können hierbei nämlich drei Phasen unterschieden werden.

1. Der Keim nimmt direkt keine Nahrungsstoffe aus dem Endosperm auf, doch geschieht dieses durch den Embryoträger, der die Nährstoffe zum Keime führt.
2. Der Keim selbst nimmt direkt keine oder nur wenig Nahrung aus dem Endosperm auf; die Aufnahme geschieht hauptsächlich oder ausschliesslich durch den Keimträger und die dem letzteren anhängenden „Saugblasen".
3. Der Keim nimmt selbst direkt alle Nährstoffe auf, nämlich mittelst seiner ganzen Oberfläche und zwar wahrscheinlich hauptsächlich durch die Cotyledonen.

Die erste Phase dauert vom Kugelstadium an bis zum Beginn der Bildung der Cotyledonen, die letzte Phase tritt kurz vor dem Reifen des Samens ein.

Bei seiner Untersuchung der Eigenthümlichkeiten, welche die indo-malayischen Strandpflanzen zeigen, war es Prof. Schimper (37) und (38) p. 18—28, aufgefallen, dass alle diese Gewächse, trotzdem sie fortwährend in mit Meerwasser durchtränktem Boden leben, dennoch Einrichtungen besitzen, welche den Zweck haben, die Verdunstung auf ein Minimum zu reduziren. Bereits früher hatte Prof. Schimper untersucht, welchen Einfluss der Zusatz grosser Quantitäten Salz zum Boden oder zur Nährlösung auf die Struktur der darin gezogenen Pflanzen ausübt; diese Versuche wurden nach seinem Besuche von Buitenzorg wiederholt. Das Resultat war, dass unter solchen Umständen die verdunstende Oberfläche der Pflanze kleiner wird, indem die Blätter kleiner und dicker werden und engere Intercellularräume aufweisen. Der Einfluss des Salzes war jedoch nicht bei allen Pflanzen gleich deutlich.

Die mikrochemische Untersuchung ergab nun, dass die Blätter der mit Chlornatrium kultivirten Pflanzen grosse Quantitäten von diesem Salze in ihren Zellen angehäuft hatten, in Folge dessen sie im Stande waren, selbst einem stark salzhaltigen Boden noch das nöthige Wasser zu entnehmen; Versuche mit konzentrirter KNO_3- und Nährlösung ergaben ein gleiches Resultat.

Weiter stellte sich aber das wichtige Resultat heraus, dass schon bei nicht sehr hoher Konzentration des Salzes die Assimilation in hohem Maasse beeinträchtigt wurde, sodass Stärke und Zucker nicht, oder

kaum mehr nachweisbar waren. Die dazu erforderliche Salzmenge war für die verschiedenen Pflanzen nicht die gleiche. In diesem Umstande findet nun Prof. Schimper die Ursache, weshalb die am Meeresstrande wachsenden Pflanzen so sorgfältig gegen eine zu ausgiebige Transpiration geschützt sind, denn dies würde eine schnellere Wasseraufnahme erfordern, in Folge welcher wieder der Salzgehalt in den Blattzellen zunehmen würde; dies hätte dann wieder zur Folge, dass die Ernährung der ganzen Pflanze ansehnlich herabgesetzt würde.

Prof. Reinke (34) untersuchte spektroskopisch eine Lösung von Mykoporphyrin, ein Farbstoff, der aus dem in Alkohol konservirten Pilze Penicilliopsis clavariaeformis Solms (vergl. früher p. 230) extrahirt war. Dieser Farbstoff krystallisirt in rothen Prismen; seine alkoholische Lösung kennzeichnet sich durch Fluorescenz und durch den Besitz scharf prononzirter Absorptionsbänder, wodurch er an Chlorophyll und an Phycoerythrin erinnert. Das Spektrum zeigt vier Bänder (in Gelb, Grün und Blau) nebst der Endabsorption im Violett. Das Fluorescenzlicht ist orangegelb.

Von den übrigen Untersuchungen, welche von Besuchern im Laboratorium vorgenommen wurden, worüber aber noch keine Veröffentlichungen erschienen sind, müssen wir folgende erwähnen: Dr. Karsten über die Funktion der oberirdischen Wurzeln von Palmen und von Pandanus spec. Prof. Tschirch über das Auftreten von Harzen in Früchten und Samen bei der Entwickelung des Fruchtknotens und über das Vorkommen von Amylodextrin, hauptsächlich in dem Arillus vieler Samen. Dr. Costerus über den Stärkegehalt der Blätter verschiedener tropischen Pflanzen zu verschiedenen Tageszeiten.

Dr. Treub hat schliesslich eine Untersuchung über die Bedeutung der Blausäure in einigen Pflanzen vorgenommen, u. a. in Pangium edule, und zwar auf Veranlassung des von Dr. Greshoff beobachteten Vorhandenseins dieses Stoffes in genannter und in einigen anderen Pflanzen. Vergl. Abschnitt XIV (Pharmaceutische und technische Pflanzen.)

X.

Biologie.

A. Biologie der Blüthen.

Bei der Besprechung der Untersuchungen betreffend die biologischen Eigenschaften verschiedener Blüthen soll hier zuerst über sechs Abhandlungen von Dr. Burck referirt werden.

In erster Linie wurden von ihm die Blüthen von 62 Gattungen aus der Familie der Rubiaceen untersucht, und zwar speziell in Hinsicht auf die Art ihrer Bestäubung (3). Dr. Burck gelangte hierbei zu dem Ergebniss, dass, im Gegensatze zu der von zahlreichen Forschern vertretenen Anschauung, die Heterostylie nicht als Uebergang zur Diclinie betrachtet werden darf, dass dafür aber die Dichogamie als ein solches Uebergangsstadium aufgefasst werden kann. Das Streben nach Differenzirung folgt bei den Rubiaceen im Blüthenbau zwei verschiedenen Wegen, von denen der eine zur Heterostylie, der andere zur Diclinie hinführt.

Betreffs der Bestäubung des China-Baumes (Cinchona) und der Folgen legitimer und illegitimer Befruchtung giebt Dr. Burck noch eine besondere, mehr populäre Darstellung (12).

Von einem dritten Aufsatze ist der erste Theil (13) 1, der Besprechung einer Anzahl von Beispielen gewidmet, aus welchen sich ergiebt, dass trimorph-heterostyle Blüthen in dimorphe übergehen können; so haben Connarus Bankensis, C. diversifolius, C. falcatus und Averrhoa Carambola dimorphe Blüthen, welche deutlich zeigen, dass sie aus ursprünglich trimorphen Arten entstanden sind.

Dieser Uebergang muss als eine für die Art vortheilhafte Aenderung betrachtet werden, weil die Elimination illegitimer Abkömmlinge die Folge davon ist.

Im zweiten Theile (13) 2, wird aus der eigenthümlichen Konstruktion der Blüthen von Cassia geschlossen, dass man zu weit ging, wenn man annahm, dass alle im Laufe der Zeiten entstandenen Abweichungen vom normalen Blüthentypus als Adaptionen betrachtet werden müssen, welche den Zweck haben sollen, die Kreuzbefruchtung unter der Mithilfe von Insekten zu erleichtern.

An den Blüthen der Cassia-Arten wird gezeigt, dass die Aenderung in der Konstruktion hier im Gegentheil den Zweck hatte, die Selbstbestäubung zu erleichtern und demnach die Befruchtung von der Insektenhilfe unabhängig zu machen.

Der dritte Artikel (14) handelt über den bekannten biologischen Lehrsatz, welcher zuerst von Knight aufgestellt und später von Darwin weiter ausgearbeitet und vertheidigt wurde, wonach es für jede Pflanze und auch für jedes Thier zur Erhaltung ihrer Lebensenergie absolut nothwendig sei, sich von Zeit zu Zeit, wenn auch bisweilen nach langen Zwischenpausen, mit einem anderen Individuum derselben Art zu kreuzen. Dr. Burck bestreitet die allgemeine Gültigkeit dieser Behauptung und meint, dass man bei der Beurtheilung der merkwürdigen Verhältnisse

zwischen Blüthen und Insekten meistens von der Ueberzeugung ausging, dass dieser Satz ein allgemein gültiges Natur-Gesetz darstelle. Nicht selten nämlich hat man, nach der Ansicht des Autors, Eigenthümlichkeiten in der Blüthen-Konstruktion verschiedener Pflanzen als besondere Adaptionen aufgefasst, um Kreuzbefruchtung zu erleichtern, während die Blüthen sich thatsächlich mit eigenem Pollen befruchten.

Als Beweis für diese Ansicht wird in erster Linie eine Anzahl Pflanzen beschrieben (Myrmecodia, Unona, Artabotrys, Goniothalamus, Cyathocalyx u. a.), deren Blüthen sich niemals öffnen, sodass nur eigener Pollen auf die Narbe gelangen kann. Diese Pflanzen haben sich also von Generation zu Generation durch Selbstbestäubung vermehrt, ohne dass jemals Kreuzbefruchtung möglich war. In zweiter Linie werden einige Blüthen beschrieben, die sich zwar öffnen und auch mancherlei Anlockungs-Mittel für Insekten aufweisen (Coffea, Aristolochia, Cassia), bei welchen aber die Insekten ausschliesslich dazu angelockt werden, um den Pollen der Blüthe auf die eigene Narbe zu bringen. Merkwürdig ist es, dass dieses auch bei den Blüthen von Aristolochia der Fall ist, welche stets als eines der deutlichsten Beispiele von Blüthen bezeichnet werden, die vollständig für regelmässige Kreuzbefruchtung mittelst Insekten eingerichtet sein sollen (vergl. unten p. 279).

Bis jetzt nahm man stets an, dass alle Veränderungen, welche das Individuum während seines Lebens erfährt, auf die Nachkommen übergehen können, und dass deshalb die verschiedenen Umstände, unter welchen die Individuen leben, die eigentliche Quelle bilden für die vielen Variationen, welche bei den Nachkommen einer Pflanze beobachtet werden.

Aus allen diesen Variationen wurden dann nach Darwin durch die natürliche Zuchtwahl diejenigen ausgewählt, welche mit Rücksicht auf ihre Lebensumstände für die Art am vortheilhaftesten waren. Hieraus meinte Darwin die Entwickelung der ganzen organischen Welt erklären zu können.

Prof. Weismann vertheidigt im Gegensatz hierzu die Ansicht, dass bis jetzt noch kein einziger genügend sicher konstatirter Fall bekannt sei, der als Beweis für die Behauptung dienen könne, dass eine durch das Individuum während seines Lebens erworbene Eigenschaft auf die Nachkommen übertragen wird; er meint daher, dass der Grund für die erblichen, individuellen Differenzen nicht hierin gesucht werden dürfe, sondern viel eher in der geschlechtlichen Fortpflanzung, d. h. in der Vereinigung der Kerne zweier Keimzellen, respektive zweier Keimplasmen, zu einem neuen Kern und einem neuen Keimplasma. Diese

Keimplasmen, welche die Träger der specifischen Vererbungstendenzen der beiden Individuen sind, erzeugen durch ihre Vereinigung ein Keimplasma, in dem diese beiden Vererbungstendenzen vereint auftreten; etwas Neues, ein Gemisch also, das zuvor noch nie dagewesen ist.

Dr. Burck macht darauf aufmerksam, dass, wenn diese Ansicht richtig wäre, doch jedenfalls als conditio sine qua non angenommen werden müsste, dass die beiden Keimplasmen von zwei verschiedenen Individuen abstammen. Die Vereinigung hätte sonst eine blosse Vermehrung der Masse, und nicht die Erzeugung eines neuen Keimplasma's mit neuen Eigenschaften zur Folge.

Es ist deshalb klar, dass Weismann bei seinen Betrachtungen von der allgemeinen Gültigkeit des Knight-Darwin'schen Satzes ausging und dass die ganze Hypothese Weismann's mit diesem sogegenannten Naturgesetz stehen oder fallen muss.

Da nun Dr. Burck schon in früheren Abhandlungen gezeigt hatte, dass jener Satz keine allgemeine Gültigkeit besitzt, so ergab sich daraus, dass Weismann der geschlechtlichen Vermehrung der Organismen eine zu grosse Bedeutung zuerkannt hat. Weiter weist Dr. Burck darauf hin, dass nicht selten verschiedene Arten aus der nämlichen Gattung geschlossene Blüthen tragen und dass es höchst unwahrscheinlich ist, dass jede Art für sich allein diese besondere, neue Eigenschaft sollte erworben haben; es lässt sich aber eher denken, dass die betreffenden Arten diese Eigenschaft von einer gemeinschaftlichen Stammform ererbt haben. In diesem Falle also haben die Nachkommen der Stammform, ungeachtet dass das Keimplasma niemals eine essentielle Veränderung erlitten hat, dennoch so bedeutend variirt, dass daraus verschiedene, gut charakterisirte Arten entstanden sind. Dr. Burck kommt hiernach zu dem Schlusse, dass ausser der sexuellen Fortpflanzung noch eine andere Quelle des Entstehens der erblichen Eigenschaften existiren muss. Wenn man auch zugeben muss, dass gegenwärtig keine einzige, gut konstatirte Thatsache bekannt ist, die vollkommen beweist, dass auch die während des Lebens erworbenen Eigenschaften auf die Nachkommen übertragen werden können, so muss man dennoch annehmen, dass auch diese Eigenschaften thatsächlich vererbt werden können.

Seine oben (p. 278) bereits erwähnte Ansicht über die Befruchtung der Aristolochia-Blüthe hat Dr. Burck noch in einer besonderen Mittheilung (16*) näher besprochen. Es ergiebt sich daraus, dass die ursprüngliche Auffassung Sprengel's, nach welcher die Einrichtung dieser Blüthen nur den Zweck hat, ihre regelmässige Befruchtung mittelst Insekten sicher zu stellen, richtiger ist als die spätere Ansicht

von Hildebrand u. A., welcher meint, dass die Aristolochia-Blüthe gerade für Kreuzbefruchtung eingerichtet sei.

Dr. Burck untersuchte die Blüthen von Aristolochia barbata, A. elegans und A. ornithocephala und fand dabei:

1. dass nichts in der Blüthe darauf hindeutet, dass sie durch Insekten mit fremdem Pollen befruchtet werden muss;
2. dass für eine regelmässige Uebertragung von Pollen aus der einen Blüthe auf die Narbe einer anderen sehr bedeutende Schwierigkeiten bestehen;
3. dass die Blüthen nicht dichogam sind;
4. dass nur als seltene Ausnahme fremder Pollen in die Blüthe gebracht wird (auf den 263 Fliegen aus 24 Blüthen von A. barbata, sowie auf 110 Fliegen aus 14 Blüthen von A. elegans fehlte Pollen gänzlich; auf den 12 übrigen Fliegen aus den nämlichen 14 Blüthen von A. elegans wurde zwar Pollen gefunden, aber durchaus nicht in genügender Menge um die Bestäubung auch nur eines einzigen Ovariums zu bewirken; in den Blüthen von A. ornithocephala finden die Fliegen den Tod);
5. dass A. elegans und A. ornithocephala bei Selbstbestäubung vollkommen fruchtbar sind;
6. das A. elegans ohne jegliche Intervention von Insekten sich selbst bestäuben kann.

Der Bau der Blüthen von Bruguiera eriopetala und die eigenthümliche Weise ihrer Befruchtung werden von Dr. Karsten (31) p. 10, kurz beschrieben. Die Antheren entwickeln sich zu zweien innerhalb der Röhren, deren jede von einem Kronblatte gebildet wird, indem seine mit kräftigen Haaren versehenen Ränder nach innen gebogen und mit einander verbunden sind. In dieser Röhre sammelt sich auch der Pollen, der aus den geöffneten Antheren austritt. Die Randhaare der Kronblätter sind nun so gestellt, dass kein Insekt der Narbe entlang zur Honigdrüse gelangen kann, ohne die Haare zu berühren; sobald dieses geschieht, lassen die Kronblatt-Ränder, in Folge einer bestehenden Spannung, plötzlich von einander los und der Pollen wird mit Kraft nach der Mitte der Blüthe hingeworfen. Der junge Blüthenstiel steht aufrecht; kurz vor der Befruchtung wird die Blüthe hängend, um sich nachher wieder aufzurichten, bis die junge Frucht den Stiel durch ihr Gewicht wiederum nach unten biegt.

Im Anschlusse an eine frühere Abhandlung (Die Herkunft, Domestikation und Verbreitung des gewöhnlichen Feigenbaumes, Abh. der Königl.

Ges. d. Wiss. Göttingen, 1882, Bd. 28; auch Kosmos 1881, VI, Heft 4) untersuchte Prof. Solms-Laubach (43) auch die Geschlechtsverhältnisse der javanischen Feigenbäume. In erstgenannter Abhandlung wurde die Meinung geäussert, dass der Caprificus als die wilde Stammform der essbaren Feige betrachtet werden müsse, doch ist dieser Meinung Fritz Müller (Caprificus und Feigenbaum, Kosmos 1882, VI, Heft 5) entgegengetreten, und zwar mit der Annahme, dass beide Formen schon im wilden Zustande existirt haben, bevor sie kultivirt wurden und nur verschiedene Geschlechtsformen derselben Pflanze darstellten, mit dem Unterschiede jedoch, dass nur die eine (der Feigenbaum) durch die Kultur bedeutend verbessert worden ist. Den Caprificus betrachtet Fritz Müller als den männlichen Baum (mit männlichen Blüthen und weiblichen Blüthen, die zur Aufnahme der Gallinsekten bestimmt sind; sogenannte Gallblüthen), während Ficus der eigentliche weibliche Baum sein sollte. Bei der Untersuchung der javanischen wilden Feigenbäume kam Prof. Solms-Laubach zu der nämlichen Ueberzeugung wie Fritz Müller. Aus dem Buitenzorg'schen Garten wurde erstens untersucht Ficus hirta var. setosa, bei welcher die männliche Pflanze sogleich von der weiblichen durch das Aussehen der Früchte zu unterscheiden war; die eine enthielt nur weibliche Blüthen, während sich in der anderen männliche Blüthen vorfanden, und unter diesen weibliche Gallblüthen, welch letztere sich nicht entwickeln, wenn sie nicht von der Inquiline (Blastophaga javanica) angebohrt werden. Ebenso verhält sich Ficus (Erythrogyne) diversifolia, doch bei Urostigma (Macrophthalma) elasticum findet man die Inflorescenzen mit Blüthen beiderlei Geschlechts gefüllt, welche sowohl untereinander als mit den Gallblüthen vermischt sind. Die Inquiline ist Blastophaga quadraticeps.

Prof. Solms-Laubach betrachtet diese letztere Pflanze als einen Repräsentanten des ältesten Feigenbaum-Typus und möchte diesen als den synoecischen Typus unterscheiden. Aehnlich verhält sich Ficus glomerata (Inq. Bl. fusiceps), während F. variegata var. H. Bogor., F. umbellata H. Bogor. und „Moessoe“ von Ambon (Inq. bei allen diesen Bl. appendiculata) allerdings das Nämliche zeigen, doch scheint das Verhalten bei allen diesen auf eine bevorstehende Trennung von männlichen und weiblichen Bäumen hinzudeuten. Gänzlich dioecisch ist Ficus (Cystogyne) Ribes (Inq. Bl. crassipes), in deren männlichen Inflorescenzen die männlichen Blüthen in einem Kreise dicht beim Ostiolum stehen. Gall- und Samen-Blüthen sind hier so sehr verschieden, dass man die männliche und weibliche Pflanze als verschiedene Arten betrachten könnte. Dasselbe findet man bei Covellia sub-

opposita (Inq. Bl. constricta), C. canescens (Inq. Bl. Solmsi), C. spec. Menado und C. lepicarpa (Inq. Bl. bisulcata).

Nachdem Prof. Solms-Laubach diese Resultate erhalten hatte, wurde abermals Ficus Carica untersucht und die Ansicht von Fritz Müller bestätigt gefunden. Prof. Solms-Laubach ist der Ansicht, dass die sogenannte Caprifikation allmählich für die genannte Pflanze überflüssig geworden ist, weil die gewöhnliche Feige auch ohne Caprifikation essbare Früchte (jedoch ohne Samen) hervorbringen kann.

B. Biologie der Früchte und Samen.

Mit Rücksicht auf die grosse Verbreitung, welche den Strandpflanzen des indischen Archipels zukommt, und die höchst wahrscheinlich dem Umstande zugeschrieben werden muss, dass ihre Samen durch Meeresströmungen mitgeführt werden, war es von Interesse zu untersuchen, ob die Struktur der Samen eine derartige Verbreitungsweise ermöglichte. Aus diesem Grunde untersuchte Prof. Schimper (38) p. 164—183, das Schwimm-Vermögen der Samen einer Anzahl dieser Strandpflanzen, sowie auch die Ursache ihres geringen specifischen Gewichtes. In letzter Hinsicht wurden bei den Früchten und Samen die folgenden Eigenthümlichkeiten beobachtet:

1. Früchte oder Samen mit grossen lufthaltenden Höhlen, welche dadurch entstehen, dass die Samen nicht die ganze Fruchthöhle (u. a. bei Heritiera, Thespesia, Pongamia, Derris) oder der Samenkern nicht die ganze Samenhöhle ausfüllt (wie bei Caesalpinia, Vigna, Hibiscus, Dodonaea, Ipomoea, Pangium).
2. Samen mit schwammartigem Kern (Erythrina, Canavalia, Sophora). Hierzu gehören als abnormale Fälle eigentlich auch die Keimpflanzen der viviparen Rhizophoreen und Avicennia (vergl. auch Dr. Karsten (31) p. 21).
3. Lufthaltende Höhlen in der Frucht- oder Samenschale.

   A. Das lufthaltende Gewebe liegt peripher:
   (Lumnitzera, Terminalia, Carapa, Clerodendron, Wollastonia, Tournefortia, Cerbera, Nipa, Scaevola, Barringtonia, Cocos).

   B. Das lufthaltende Gewebe liegt innerhalb der festen Schale und ist dadurch gegen Beschädigung geschützt:
   (Calophyllum, Cycas, Exoecaria und Pandanus).

Für eine Anzahl dieser Früchte wurde gezeigt, dass sie viele (68 bis 122) Tage lang auf einer $3^1/_2$ % Kochsalz-Lösung schwimmen konnten.

Auf Grund einer vergleichenden Untersuchung der Samen und Früchte von Strandpflanzen mit solchen ihrer Verwandten, die nicht am Strande leben, kommt Prof. Schimper zu dem Schlusse, dass der Besitz von Schwimmapparaten an und für sich nicht als eine Anpassung an den Transport durch Meeresströmungen betrachtet werden darf, dass aber die stärkere Entwickelung dieser Apparate bei den Strandpflanzen wohl als eine solche Adaption aufgefasst werden muss.

Zur Vervollständigung dieser Beobachtungen untersuchte Professor Schimper eine grosse Anzahl an's Land geschwemmter Früchte verschiedener Pflanzen, welche auf dem Strande bei Tjilatjap umher lagen; viele dieser Samen sahen noch vollkommen frisch aus, doch andere schienen bereits eine lange Reise hinter sich zu haben [1]. Am häufigsten wurden angetroffen die Früchte von Heritiera und weiter die von Cerbera, Cocos, Nipa, Canarium, Barringtonia, Terminalia, Carapa, Pangium, Calophyllum, Pandanus, Lumnitzera, Scyphiphora, Ipomoea und weiter Keimpflanzen von Barringtonia. Die meisten dieser Pflanzen kommen in der Nähe Tjilatjap's nicht vor, und müssen also wohl durch das Meer von entfernten Gegenden angeschwemmt worden sein.

Eine andere Eigenschaft, hauptsächlich der grösseren Samen von Strandpflanzen ist die, dass sie ihre Reservestoff-Behälter stets soviel und solange als möglich in einer harten Schale eingeschlossen halten, um diese nahrhaften Theile gegen Krabben und andere Strandthiere zu schützen.

Eine der grössten Merkwürdigkeiten einer Anzahl Bewohner der tropischen Strandflora besteht in der Viviparie, d. h. in der Erscheinung, dass die Samen zu keimen anfangen, während sie noch in der Frucht eingeschlossen sind, und dass sie während der Keimung der Mutterpflanze noch immer Nahrung entziehen (vergl. Dr. Karsten (31) p. 37) und erst abfallen, wenn sie eine bestimmte, manchmal ansehnliche Länge erreicht haben. Prof. Schimper (38) p. 42—57, hat mit Hinsicht auf diese Eigenthümlichkeit die Keimung einer Anzahl dieser Strandpflanzen beobachtet und gelangte zur Ueberzeugung, dass die wahre Viviparie auch in den einfachsten Fällen als Anpassung angesehen werden muss.

---

[1]) Ueber dasselbe Thema hat bereits Herr Guppy, u. a. auch in Buitenzorg, Beobachtungen angestellt.

Den einfachsten Fall findet man bei Aegiceras (vergl. auch Prof. Goebel (21) I, p. 125), deren Früchte sich erst, nachdem sie zu Boden gefallen sind, öffnen, doch tritt dann aus ihnen ein sehr grosser Keim hervor, der nur noch zu einem kleinen Theil von der Samenhaut umgeben ist. Bei Bruguiera (vergl. auch Prof. Goebel (21) I, p. 119) wird die Fruchtwand schon durchbrochen, bevor die Frucht abfällt, so dass die ziemlich lange hypocotyle Achse des Keimes frei aus der Frucht herabhängt; die Länge des Keimes beim Abfallen der Frucht wechselt bei verschiedenen Arten zwischen 6 bis 25 cm. Bei Rhizophora (vergl. Prof. Goebel (21) I, p. 122) geschieht genau das nämliche.

Diese Keimung der Samen am Baume hat den Zweck, die jungen Pflanzen in den Stand zu setzen, sich leichter einen sicheren Platz zur Weiterentwickelung zu verschaffen.

Dr. Karsten (31) p. 17, machte auf das Faktum aufmerksam, dass die viviparen Arten zugleich auch nur langsam wachsen, während die besonders schnell wachsenden Arten, wie Sonneratia, Acanthus, Lumnitzera und Scyphiphora nicht vivipar sind.

Dr. Karsten betrachtet deshalb die Viviparie als eine besondere Adaption, und zwar nicht von allen Mangrove-Pflanzen, sondern nur von solchen, die wegen ihrer geringen Wachsthumsgeschwindigkeit beim Aufsuchen einer geeigneten Stelle zur Keimung im Nachtheil sind.

Prof. Goebel (21) I, p. 137, beschreibt schliesslich noch Spinifex squarrosus, eine zu den Strandpflanzen gehörende Graminee, deren ganze Inflorescenz bei der Reife der Früchte vom Stengel sich loslöst. Die Inflorescenz hat vollständig die Form einer Kugel, die von einer grossen Anzahl sehr langer, federnder Stacheln (die verlängerten nackten Achsen der Aehrchen) umgeben ist. Sobald diese Kugel zu Boden gefallen ist, wird sie durch den Wind sehr leicht in Bewegung gesetzt und rollt dann mit grosser Geschwindigkeit über den trockenen Sandboden fort, wobei die reifen Samen nach allen Seiten ausgestreut werden.

C. Biologie der transpirirenden Organe.

Für eine grosse Anzahl in den Tropen lebender Pflanzen, die den brennenden Sonnenstrahlen ausgesetzt sind und nur wenig Wasser aufnehmen können, ist es nothwendig, dass die verdunstenden Organe so gebaut sind, dass der Wasserverlust auf ein Minimum reduzirt wird; dieses Mittel ist jedoch bei der manchmal Monate lang anhaltenden Dürre nicht immer ausreichend, sodass man bei vielen Pflanzen ausser-

dem noch Wasserreservoirs antrifft, aus denen sie in der trockenen Zeit die nöthige Quantität Wasser schöpfen.

In erster Linie darf man diese Einrichtungen also bei solchen Pflanzen erwarten, die an schattenlosen Stellen wachsen, ferner bei den Epiphyten; ausserdem hat aber Prof. Schimper gezeigt, dass auch die Strandpflanzen derartiger Einrichtungen bedürfen und sie auch thatsächlich besitzen.

Die zur ersteren Kategorie gehörenden Pflanzen sind in vielen Fällen durch ihren fleischigen Bau gekennzeichnet (succulente Pflanzen), bei welchen sowohl für Herabsetzung der Transpiration (durch Verkleinerung der verdunstenden Oberfläche, sowie durch dicke Cuticula, Wachslagen auf der Epidermis etc.) als für Wasserreservoirs (die fleischigen Organe) gesorgt ist. Den biologischen Eigenthümlichkeiten dieser Pflanzengruppe widmete Prof. Goebel ein Kapitel seines mehrmals erwähnten Werkes, (21) I, p. 23—111; dieses soll jedoch hier nicht näher besprochen werden, da der hiesige botanische Garten an diesen Untersuchungen so gut wie gar keinen Antheil hat.

Die Schutzmittel der Blätter der Strandpflanzen gegen zu schnelle Verdunstung wurden von Prof. Schimper, (38) p. 14—18, untersucht. So wurde gezeigt, dass man bei den Strandpflanzen (z. B. bei Sonneratia, Carapa, Lumnitzera, Rhizophora, Ceriops, Aegiceras), Einrichtungen zur Herabsetzung der Transpiration antrifft, welche vollkommen denjenigen ähnlich sind, die man bei Pflanzen sehr trockener Standorte kennt. Ausserdem fand Prof. Schimper bei der anatomischen Untersuchung der Blätter zweier Pflanzen der nämlichen Art, die an verschiedenen Stellen wuchsen (z. B. am Meeresstrande und im botanischen Garten zu Buitenzorg), dass die Schutzmittel gegen Verdunstung im ersteren Falle, selbst wenn die Wurzeln dieser Pflanzen in sehr feuchtem Boden wuchsen, viel stärker entwickelt waren, als bei Pflanzen aus dem Garten, wo der Boden sicher weniger feucht war. Die Ursache dieser Erscheinung wurde bereits früher (p. 275) besprochen. Auch das in den Blättern vorkommende Wassergewebe, welches als Wasserreservoir dient, war bei Pflanzen aus dem Garten viel weniger entwickelt, als bei den am Strande wachsenden Exemplaren. (Vergl. auch Kapitel VII, Anatomie, p. 243.)

Spathodea campanulata ist ein hoher zur Familie der Bignoniaceen gehörender Baum, der mit sehr grossen, prächtig orangerothen Blumen blüht, die, zu Inflorescenzen vereinigt, sich ein wenig über das Laub erheben. Die geöffneten Blüthen, sowohl wie die jungen Knospen sind also stets den Sonnenstrahlen ausgesetzt, gehen aber trotz-

dem niemals an Wassermangel zu Grunde, was allein durch eine ganz besondere Anpassung möglich geworden ist, die von Dr. Treub (68, 69, 70) beschrieben wird. Bei der Entwickelung der Blüthe wächst nämlich der Kelch viel schneller als die übrigen Blumentheile, so dass jener bereits einen gänzlich geschlossenen dickwandigen Sack bildet, von ein paar cm Länge, wenn die Blumenblätter erst einige mm gross sind; erst wenn die Knospe fast erwachsen ist, (sie hat dann eine Länge von 6 cm) hat die Krone den Kelch in seinem Wachsthum eingeholt. Bis auf diesen Augenblick ist der Raum, der von dem Kelch umschlossen wird, gänzlich mit Wasser gefüllt, so dass sich die übrigen Blüthentheile inmitten dieser Flüssigkeit entwickelt haben. Das Wasser (in dem Bakterien gefunden wurden) wird durch eigenthümliche, scheibenförmige, vielzellige Haare (vergl. p. 247), welche auf der Innenwand des Kelches in grosser Anzahl vorkommen, abgeschieden. Dasselbe wird unter starkem Druck von den Haaren secernirt, so dass der junge Kelch wie aufgeblasen ist; dass das Wasser trotzdem nicht .durch die Schlitze, die zwischen den Kelchzähnen vorhanden sind, nach aussen gepresst wird, ist eine Folge des eigenthümlichen Wachsthums des Kelches, wobei die Zähne so gestellt werden, dass sie um so fester an einander schliessen, je grösser der innere Druck wird.

D. Epiphyten.

Dass die Epiphyten viele Eigenthümlichkeiten zeigen, welche jenen Pflanzen fehlen, die ihre Nahrung und das Wasser dem Erdreich entnehmen, war von vorneherein zu erwarten.

Eine allgemeine Uebersicht über diese Adaptionen, hauptsächlich bei Pflanzen aus unserem Archipel, wurde von Prof. Goebel (21) I, p. 147—236, gegeben, während Prof. Schimper die Eigenschaften der epiphytischen Pflanzen Amerika's beschrieb (Bot. Mitth. aus den Tropen, II, 1888; Die epiphytische Vegetation Amerika's).

Soll ein Epiphyt sich normaler Weise entwickeln, so muss er sich vor allem festheften, zweitens Wasser und drittens Nahrung zu erhalten suchen.

Ueber die Biologie der Festheftung von höher entwickelten Epiphyten sind keine Untersuchungen veröffentlicht, wohl aber über die der niederen Pflanzen.

Ihre viel kleineren Fortpflanzungs-Organe (Sporen oder Brutknospen) finden wenn sie auf die Rinde von Bäumen gelangen, leicht eine geschützte Stelle in einem der zahlreichen Risse und Spalten; erst wenn

sie auf der Oberfläche der viel glatteren Blätter (also epiphyll) leben, macht sich ein grösseres Bedürfniss nach speziellen Haftorganen geltend.

Solche Organe fand Dr. Karsten (29) bei einigen Vertretern der Chroolepideen, welche im botanischen Garten sehr häufig auf den Blättern verschiedener Bäume leben.

Bei Phycopeltis und Cephaleuros (p. 45), sowie auch bei Chroolepus amboinensis verwandelt sich die zur Ruhe gelangte Schwärmspore in ein Haftscheibchen, während sich daraus der vollkommen flache Thallus der epiphyllen Formen entwickelt.

Bei Lebermoosen, Blattmoosen und Farnen beobachtete Prof. Goebel (20) I, II, ebenfalls Haft-Organe an Brutknospen und Prothallien.

Bezüglich der Lebermoose (I, p. 48—56) fand Prof. Goebel, dass sich die Brutknospen bei Lejeunia Goebeli mit Hilfe von vier Zellen, die stark verdickte Wände und einen schleimigen Inhalt besitzen, festheften; mittelst dieses Schleimes scheinen sich die Zellen der Brutknospe an die Unterlage auzukleben. Bei Radula und Metzgeriopsis findet dieses Festhaften mittelst Haaren statt, während ausserdem, wie bei den oben beschriebenen Chroolepideen, anfangs ein flacher Zellkörper (Thallus) gebildet wird, aus dem erst später der beblätterte Stengel, welcher die Archegonien und Antheridien trägt, entsteht. Ein Blattmoos, zur Familie der Ephemeraceae (I, p. 66) gehörig, zeigt am Protonema sogenannte „Hapteren", jede aus einem mehrmals verzweigten und getheilten Zellfaden bestehend, dessen äusserste Zellen am Substrate festhaften; an jeder Brutknospe kommt unterseits gleichfalls ein Haftorgan, in der Gestalt einer besonderen Ankerzelle, vor. Auch die wenigen Haarwurzeln, die am Rande der Prothallien der Hymenophylleen (II, p. 93) entstehen, besitzen die gleiche Funktion.

Was die Ernährung der Epiphyten betrifft, so wiesen wir schon früher darauf hin, dass eine Anzahl der auf diese Weise lebenden Farne Vorrichtungen besitzt um abfallende Blätter zu sammeln, damit die Pflanze aus diesen, sobald sie in Humus übergegangen sind, ihre Nahrung ziehen könne; die Art und Weise, in der dieses Einsammeln vor sich geht, wurde von Prof. Goebel (20) I, p. 1—21, beschrieben. So bilden die gewöhnlichen Blätter von Asplenium nidus zusammen einen Trichter, in welchem abfallende Blätter gesammelt werden; bei anderen Farnen ist eine neue Art von Blättern anderer Form und von anderen Eigenschaften, aufgetreten, die speziell die Aufgabe des Einsammelns übernommen haben. Es sind dies die sogenannten Fang- und Mantelblätter, von welchen erstere u. a. bei Polypodium quercifolium, rigidulum, propinquum, letztere bei den Platycerium-Arten

vorkommen. Bei Polypodium Heracleum geschieht zwar dasselbe, jedoch mit dem Unterschiede, dass es hier die unteren Theile der gewöhnlichen Blätter sind, die nach dem Abfallen des übrigen Theiles als Fangblätter dienen.

Gewöhnliche Blätter, die gleichzeitig die Funktion der Fangblätter ausüben, beschreibt Prof. Goebel (20) I, p. 11 ausserdem für eine Orchidee, welche hier im Garten unter dem Namen Bulbophyllum Beccari, Borneo, vorkommt. Auch bei dieser findet man zwischen den Blättern Humus, in dem sich die Wurzeln entwickeln.

Um ihrem Wasserbedürfnisse zu genügen, besitzen die Epiphyten gleichfalls verschiedene, eigenthümliche Vorrichtungen. So bildet die epiphylle Alge Trentepohlia cyanea, die gleich einem flachen Thallus dem Blatt anliegt, eine grosse Anzahl dicht nebeneinander aufrecht stehender Haare, welche den Zweck haben, die Regentropfen kapillar fest zu halten (vergl. Dr. Karsten (29) p. 45). Am Telaga Warna (ein vulkanischer See) sah Dr. Karsten diese Pflänzchen nie anders, als gänzlich mit Wasser vollgesogen.

Die verschiedenen Vorrichtungen, die von Prof. Goebel (20) I, p. 21—66, IV p. 1—40, bei einer grossen Anzahl von Lebermoosen angetroffen wurden, und die zum Wassersammeln und -speichern dienen (z. B. zwischen Blattfalten, oder in kleinen dazu gebildeten Säckchen) wurden schon früher (p. 232) kurz beschrieben.

Bei verchiedenen epiphytischen Farnen traf Prof. Goebel (20) I, p. 121, ein Wassergewebe an, wenngleich bei den verschiedenen Pflanzen nicht immer an gleicher Stelle. In den Blättern wurde es gefunden bei Niphobolus carnosus, Platycerium u. a. (vergl. p. 242) im krustenförmigen Rhizom bei Polypodium patelliforme und sinuosum. Die angeschwollenen Basen der Blätter (Pseudobulbi) von vielen Orchideen betrachtet Prof. Goebel (20) I, p. 19, gleichfalls als Wasserreservoirs, welche, nachdem die zugehörigen Blattspreiten abgefallen sind, allmählich entleert werden.

Bei keiner Pflanze findet man jedoch eine stärkere Entwickelung des Wassergewebes, als nach den Untersuchungen von Dr. Treub (61, 62) bei Myrmecodia, wo dasselbe nicht allein in den Blättern und den Blattstielen vorkommt, sondern wo auch die ganze, manchmal sehr grosse Knolle fast ausschliesslich aus einem solchen Gewebe besteht, und demnach ein sehr ansehnliches Wasserreservoir bildet. Dass die Pflanze einen solchen Wasservorrath braucht, ergiebt sich schon aus ihrer epiphytischen Lebensweise hoch oben auf wenig beblätterten Bäumen, sowie aus ihren ziemlich grossen Blättern; dass dieses Gewebe seine

Rolle ausgezeichnet erfüllt, lässt sich daraus ersehen, dass eine Pflanze ohne jegliche Wasserzufuhr sehr lange Zeit vollständig frisch bleiben kann. Junge Knollen schrumpfen dabei zwar ein, dehnen sich jedoch in Berührung mit Wasser bald wieder zu ihrem früheren Volumen aus.

Nach der Meinung von Dr. Treub (62) p. 206 besteht die Rolle der Gänge, welche in allen Richtungen durch diese Knolle verlaufen, darin, dass sie die Luft im Innern des Knollengewebes mittelst der Lentizellen mit der Aussenluft in Kommunikation setzen und demnach den Gaswechsel in der Pflanze befördern, ohne dass diese dabei einem zu grossen Wasserverluste unterworfen ist. Viele andere Vorrichtungen deuten gleichfalls darauf hin, dass die Pflanze nutzlos kein Wasser verloren gehen lässt, da die Verdunstung an allen Stellen soviel wie möglich gehemmt wird. So sind die Gänge gänzlich mit Korkgewebe bekleidet. Die Blätter sitzen auf flachen Schilden, die den unverdickten Theil des Stengels dem Auge gänzlich entziehen; unter diesen Schilden liegen die Blüthen- und Achselknospen verborgen und sind selbst dort noch zwischen einer grossen Menge von Haaren versteckt.

Bei seiner Untersuchung der Becher von Dischidia Rafflesiana (ebenfalls ein Epiphyt) legte Dr. Treub (63) p. 26 sich hauptsächlich die Frage vor, welches der Zweck dieser Becherbildung sei. Dass die Blattbecher nicht zur Verdauung und zur Aufnahme thierischer Nahrung dienen, ergab sich schon aus dem Umstande, dass in denselben fast niemals Insekten angetroffen wurden, mit Ausnahme von Ameisen, die dann aber stets lebten und sich die Urnen zu Nestern eingerichtet hatten.

Vorrichtungen um die Insekten, die einmal in die Becher gelangt sind, darin zurück zu halten, fehlen gänzlich, und würden auch keine Dienste leisten können, weil die Wurzeln, die in die Becher eingedrungen sind, den Gefangenen die Flucht geradezu bequem machen würden. Auch haben die Becher keine bestimmte Stellung, da z. B. viele die Oeffnung gerade nach unten kehren. Ausserdem macht die Wachslage, womit die Becher auch innen (mit Ausnahme der Stomata) bekleidet sind (vergl. p. 248) diese Oberfläche zur Aufnahme von Flüssigkeiten gänzlich ungeeignet. Während der Regenzeit sind viele der hängenden Urnen mit Wasser gefüllt; die horizontal oder umgekehrt stehenden Becher enthielten natürlich kein Wasser, trotzdem war jedoch ihre Wand stets feucht. In der trockenen Zeit war auch in den hängenden Bechern nur wenig Wasser vorhanden. Dr. Treub ist daher der Ansicht, dass die Becher hauptsächlich den Zweck haben Regenwasser anzusammeln, welches dann von den Wurzeln, welche in die Becher eingedrungen sind, aufgenommen wird.

Ein Uebergangs-Stadium zu dieser eigenthümlichen Becherbildung glaubt Dr. Treub bei einer Conchophyllum-Art mit schalenförmigen Blättern, die mit den Rändern gegen die Unterlage angedrückt sind und unter denen sich gleichfalls Beiwurzeln entwickeln, gefunden zu haben. Eine gleichartige Vorrichtung trifft man auch bei Conchophyllum imbricatum (vergl. Prof. Goebel (20) I p. 13 und 45) an.

E. Myrmecophilie.

Von den Untersuchungen über dieses Thema soll an erster Stelle eine Abhandlung Dr. Burck's (16) genannt werden, obgleich diese zuletzt erschienen ist, und zwar deshalb, weil darin die Frage, welche Pflanzen als myrmecophil betrachtet werden müssen, im Allgemeinen behandelt wird.

In der Einleitung zu dieser Abhandlung bespricht der Autor den gegenwärtigen Standpunkt unserer Kenntnisse von dem Nutzen und der Bedeutung der extranuptialen Nektarien und schliesst sich gänzlich der Ansicht Delpino's und Belt's an, dass dieselben zur Anlockung der Ameisen dienen sollen, welche dann als Gegendienst die Pflanze vor ihren gefährlichsten Feinden beschützen.

Der Autor zeigt, dass eine grosse Zahl tropischer Pflanzen Ameisen auf den Kelch der Blüthe locken und zwar mittelst Nektarien, in einem vereinzelten Falle auch durch Nahrungskörperchen („food-bodies" nach Dr. Fr. Darwin) und dass die auf diese Weise angelockten Ameisen die Blüthen gegen honigraubende Bienen schützen, die es sich zur Gewohnheit gemacht haben, die Krone von aussen her anzubohren, um sich auf diese Weise des Honigs zu bemächtigen. Der Schutz, den die Pflanze durch die Ameisen erlangt, steht im Verhältniss zur Menge der angelockten Ameisen, und zur grösseren oder geringeren Entfernung der Nektarien von der Stelle, wo die Krone durch die Bienen angebohrt wird. Hierbei trifft man alle Uebergänge an von Pflanzen, die nur in so weit Schutz finden, als nicht alle Blüthen angebohrt werden, bis zu einer vollkommenen Beschützung, wobei keine einzige Blüthe mehr in unerlaubter Weise ihres Honigs beraubt wird.

Dr. Burck zeigt uns weiter, wie die Pflanze sich noch in anderer Weise gegen die Nachtheile zu schützen weiss, die durch jene unerwünschte Gewohnheit der Bienen entstehen, z. B. dadurch, dass sie ihre Befruchtung gänzlich unabhängig vom Insektenbesuch machen und sich selbst bestäuben; dass dem so ist, wird durch einige Beobachtungen an Pflanzen, die Anpassungen an Selbstbestäubung zeigen, nachgewiesen

(vergl. auch p. 278), Anpassungen, welche als eine Folge des Anbohrens der Krone durch Bienen und andere Insekten entstanden sein müssen.

Im II. Kapitel bespricht Dr. Burck die Myrmecophilie bei Memecylon ramiflorum. Der grösste Feind dieser Melastomacee ist eine grosse Ameise, die die Ränder der jungen Blätter annagt und die Blüthen, die sehr viel Zucker enthalten, abbeisst. Um diesen Feind zu bekämpfen, hat sich Memecylon mit einer anderen Ameisenart verbündet, die sie durch Honig-Abscheidung inmitten der Blüthen anlockt, und zwar mit dem Erfolge, dass die Raubameise sich nicht mehr in die Nähe der Blüthen wagt und sich ausschliesslich mit dem Abnagen der Blattränder begnügt. Der Honig wird nicht von Nektarien abgeschieden; er tritt durch die Stomata an der Oberfläche der Kelchröhre nach aussen.

Weiter behandelt Dr. Burck noch die myrmecophilen Funktionen von Nepenthes, bei welcher Pflanze die Ameisen durch Nektarien angelockt werden, die auf der äusseren Oberfläche der Becher liegen; ferner die fleischigen Stipulae bei Trichosanthes tricuspidata, die den Ameisen als Wohnung dienen und die Honig absondernden Blattspitzen von Smilax. Auf diese Besprechungen lässt Dr. Burck eine ausführliche Diskussion darüber folgen, was als Kriterium für eine myrmecophile Pflanze zu gelten hat; dasselbe besteht in dem Vorhandensein von bestimmten Anpassungen, die nur mit dem bestimmten Zwecke Ameisen anzulocken, aufgetreten sind, und zwar unter der Voraussetzung, dass auch die Pflanze selbst aus diesem Besuche Vortheil ziehe.

Von diesem zweifellos richtigen Standpunkte ausgehend, darf man also jetzt Myrmecodia und Hydnophytum nicht mehr wie früher als myrmecophile Pflanzen ansehen, weil, wie sich aus den Untersuchungen von Dr. Treub (61, 62) ergiebt, die zu einem anderen Zwecke in der Knolle befindlichen Gänge von den Ameisen bloss zum Nestbau verwendet werden, wie sie dies in den Tropen überhaupt mit fast allen gut geschlossenen Höhlen thun.

Speziell zum Zweck der Anlockung von Ameisen erworbene Eigenschaften, sowie honigabscheidende Organe oder „Food-bodies“[1]) findet man bei den genannten Pflanzen jedoch nicht vor, sodass von Mutualismus keine Rede sein kann.

---

1) Selbst die hier ausnahmsweise Nährstoffe enthaltenden Lentizellen, die in den Gängen auftreten, werden von den Ameisen nicht angefressen.

Ebensowenig ist es eine ausgemachte Sache, dass die Ameisen die Knollen gegen Feinde beschützen, und zwar um so weniger, als die Knollen durch ihre kräftigen Stacheln sich schon selbst in nicht unbedeutendem Maasse vertheidigen.

Dass die Ameisen nicht auf die eine odere andere, bis jetzt noch unbekannte Weise für die Entwickelung der Knolle oder für die Bildung der Gänge bei Myrmecodia nothwendig sind, ist gleichfalls bewiesen. Erstens sah nämlich Dr. Treub (61, 62), dass Pflanzen, von ihrem natürlichen Standorte in den botanischen Garten übertragen, sich ungestört weiter entwickelten, auch nachdem die Ameisen, die ursprünglich die Gänge bewohnten, sich daraus entfernt hatten und eventuell durch eine andere Ameisenart vertreten wurden; zweitens zeigte Dr. Treub, dass die Gänge auch ohne ihren Einfluss entstehen, und zwar erstens durch die Entwickelungs-Geschichte dieser Gänge (vergl. p. 268) und zweitens durch Kulturversuche, bei welchen Samen von Myrmecodia keimten und kleine Knollen mit mehreren Gängen bildeten, ohne dass auch nur eine einzige Ameise zu diesen Kulturen gelangen konnte.

Genau so wie Myrmecodia verhalten sich hinsichtlich der Ameisen die krustenförmigen Rhizome von Polypodium patelliferum und P. sinuosum, weil nach Prof. Goebel (20) I, p. 21, in den Gängen, die durch das Absterben von Wassergewebe entstanden sind, Ameisen wohnen, ohne dass die Pflanzen ihnen mehr als einen sicheren Schlupfwinkel darbieten würden; ebenso wenig deutet hier irgend eine Erscheinung auf eine Beschützung der Pflanze durch die Ameisen gegen bestimmte Feinde hin.

Auch zwischen den Mantelblättern von Platycerium (vergl. Prof. Goebel (20) I, p. 19) leben stets Ameisen, die im äusseren lebenden Blatte Löcher bohren, welche als Zugang zum inneren Raume dienen, aber deswegen darf diese Pflanze doch nicht als myrmecophil betrachtet werden.

F. Biologische Eigenthümlichkeiten verschiedener Art.

Ausser den besprochenen Untersuchungen, über die in den vorigen Paragraphen dieses Abschnittes referirt wurde, giebt es noch biologische Eigenthümlichkeiten verschiedener Art, die hier erwähnt werden müssen; dieselben sollen in einem besonderen Paragraphen besprochen werden.

Früher (p. 227) wurde bereits auf die drei neuen Fälle von Symbiose von Algen mit Thieren hingewiesen, welche von Frau Weber—

van Bosse (84) I, entdeckt wurden. Diese Fälle betrafen das Zusammenleben von Trentepohlia spongophila mit einem Süsswasser-Schwamme (Ephydatia fluviatilis), die von Struvea delicatula (Cladophora? anastomosans) mit einem Meeresschwamme, Halichondrya spec., und schliesslich die einer Zoochlorella(?) mit Noctiluca. Namentlich der zweite Fall war merkwürdig, erstens weil die symbiotisch lebende Alge auf demselben Korallenriff auch frei vorkam, und zweitens weil die im Schwammgewebe lebenden Fäden eine so bedeutende Veränderung erlitten hatten, dass erst durch das Auffinden von Uebergangsformen die symbiotischen Fäden als zu der in Rede stehenden Alge gehörig erkannt werden konnten. In Folge dieser Veränderung wurde die genannte Alge früher von Murray und Boodle zu einer anderen Gattung, Spongocladia, gezogen.

Bei Beschreibung seiner Untersuchung über die auf Polygonum chinense vorkommende Ustilago Treubii (vergl. p. 230) macht Prof. Solms-Laubach auf die Eigenthümlichkeit aufmerksam, dass bei der Sporenbildung in den von diesem Pilze verursachten Gallen säulenförmige Zellgruppen von einander isolirt werden, welche die Funktion des bei anderen Pilzen vorkommenden Capillitiums, das zum Schutze und hauptsächlich zur Verbreitung der Sporen dient, übernommen haben. Gehörten diese Zellen dem Parasiten an, so würde diese Eigenschaft nicht so besonders merkwürdig sein, doch Professor Solms-Laubach bewies, dass die Gallen und auch die erwähnten Zellen ausschliesslich Produkte des Cambiums der Nährpflanze sind, so dass sich hier der eigenthümliche Fall ergiebt, dass die Nährpflanze eine Adaption zu Gunsten ihres Parasiten erworben hat.

Prof. Goebel (20) V, p. 101—109, (21) II, p. 51—160, untersuchte die Entwickelung und den Bau der Blasen bei einer Anzahl Utricularia-Arten, welche zum Fangen kleiner Thierchen dienen. Die Einrichtung dieser Organe ist nicht bei allen Arten gleich, doch konnten die vorkommenden Fälle auf drei Typen zurückgeführt werden, von welchen jeder im Einzelnen beschrieben wird.

Die drei Typen sind:

1. Die Blasen der wasserbewohnenden Arten, welche alle ähnlich gebaut sind und also auch denen der europäischen Arten, Utricularia vulgaris u. A., gleichen. Ein Trichter führt zum Eingang der Blase, welcher von einer beweglichen Klappe von Innen geschlossen wird; bei einigen Arten trifft man auf der Aussenseite der Klappe Drüsenhaare an;

2. der obere Rand des Trichters ist mit zwei langen Antennen versehen, die mit Drüsenhaaren besetzt sind, ihr Stiel ist desto kürzer, je näher sie bei der Oeffnung stehen. Man findet solche Bläschen u. a. bei U. orbiculata. Auch bei diesen Arten ist die Klappe auf ihrer Aussenseite mit Drüsenhaaren besetzt, die als Lockmittel für kleine Insekten etc. dienen;
3. die Bläschen haben einen sehr weiten, trichterförmigen Eingang (U. rosea und U. Warburgi), der dadurch entsteht, dass die eine Seite des Trichters stark verlängert ist und einen Lappen bildet, welcher manchmal länger ist, als das Bläschen selbst. Auch dieser Lappen ist mit Drüsenhaaren bekleidet.

Bereits im früheren Abschnitte (p. 244, 246, 270) wurden die Abhandlungen von Dr. Treub besprochen, welche sich über die biologischen Eigenthümlichkeiten der tropischen Kletterpflanzen verbreiten (58, 59, 60), sodass wir uns hier mit dem Hinweis auf das früher Gesagte begnügen können. Wir erinnern hier nur daran, dass eine dieser Eigenthümlichkeiten im Vorkommen von Haken besteht, welche in Folge des Reizes, der durch das Erfassen einer Stütze verursacht wird, in die Dicke wachsen und so die Stütze immer fester umklammern; dass ferner eine Anzahl auf gewöhnliche Weise schlingender und kletternder Pflanzen der tropischen Flora Vorrichtungen besitzen (wie Haare oder Stacheln auf Ranken oder Stengeln, Auswüchse auf dem Stengel, Widerhaken an den Blattspitzen u. s. w.), welche ihnen das Hinaufklettern auf hohe Bäume möglich oder leichter machen.

Zum Schlusse müssen hier noch ein Paar kürzere Aufsätze von Dr. Treub erwähnt werden, welche über die Knospenbedeckung (69, 70) und über die Periodicität in der Entwickelung einiger tropischen Pflanzen (73) handeln.

Im erstgenannten Aufsatz weist Dr. Treub darauf hin, dass eine Knospenbedeckung, die den Zweck hat, die jungen Organe gegen Temperatureinflüsse zu beschützen, in den Tropen unnöthig, dass aber eine Bedeckung gegen Austrocknung von viel grösserer Nothwendigkeit ist. Der dicht gedrängte Stand der jungen Organe bietet in einigen wenigen Fällen schon genügenden Schutz, wie u. A. bei Selaginella, doch in einzelnen Fällen macht das periodische oder ungleichmässige Wachsthum von Seitenzweigen eine Knospenbedeckung nothwendig; diese wird jedoch stets in viel einfacherer Weise erzielt als im gemässigten Klima. Zwei Klappen, unten am Blattstiel, die im Jugendzustande zusammengeschlagen sind, bilden die einzige Knospenbedeckung bei Wormia und Leea. Eine dünne Schicht eines gelben oder rothen

wachsartigen Stoffes, von Colleteren abgeschieden, ist der Schutz bei vielen Apocyneen (Tabernaemontana, Lactaria, Chilocarpus etc.).

Noch eigenthümlicher ist das Aussehen der jungen Blattbündel vieler baumartiger Leguminosen (Brownea, Amherstia, Jonesia, Maniltoa); bei diesen sieht man sehr junge Zweige mit vielen noch nicht grünen, sondern weiss, braun oder auch roth gefärbten Blättern schlaff herunter hängen, als wären sie aus der Knospe gefallen; das Blattgewebe ist dann noch in sehr unvollkommener Weise differenzirt. Die Blätter wachsen in dieser Weise eine Zeit lang weiter, und richten sich erst dann allmählich empor.

Auch für Blüthen ist ein Schutz gegen Austrocknen sehr nothwendig, weil sie manchmal gross sind und sich über das Laub der häufig hohen Bäume erheben.

Bei Myrmecodia (62) sind die Blüthenknospen in Höhlen des (unverdickten) Stengels eingeschlossen, wo eine Anzahl Knospen verschiedenen Alters neben einander stehen; der übrig bleibende Raum ist mit Haaren ausgefüllt und das Ganze noch durch flache Schuppen, welche unten an den Blattstielen sitzen, bedeckt. Der merkwürdigste Fall ist jedoch wohl der bereits (p. 247) besprochene von Spathodea campanulata (68), indem sich hier innerhalb des grossen, starken, mit Wasser gefüllten Kelches die übrigen Blüthentheile entwickeln.

Im zweiten der erwähnten Aufsätze (73) weist Dr. Treub darauf hin, dass im feuchten West-Java kein scharfer Kontrast zwischen einem nassen und einem trockenen Monsun besteht, sodass die meisten Pflanzen dort nie zu wachsen aufhören (Amherstia nobilis z. B. blüht das ganze Jahr hindurch) und keinen Stillstand kennen, sofern dieser von äusseren Einflüssen hervorgerufen wird. Eine Periodicität in der Entwickelung fehlt jedoch bei allen tropischen Pflanzen nicht ganz und gar; tritt sie in ausgesprochener Weise auf, dann ist dieselbe meistens eine Folge noch unbekannter innerer Ursachen. Einzelne Beispiele mögen dieses beweisen.

Im botanischen Garten sind zwei Pracht-Exemplare von Grammatophyllum speciosum vorhanden. Diese blühen nur einmal im Jahre (das eine Exemplar trug einmal ungefähr 60 Inflorescenzen, jede 2—2,5 m lang und mit 70—100 Blüthen besetzt), aber stets entwickeln sich die Inflorescenzen bei beiden Pflanzen genau zu gleicher Zeit. Eine andere Orchidee, Dendrobium crumenatum, welche im botanischen Garten durch äusserst zahlreiche Exemplare vertreten ist, blüht ungefähr einmal monatlich, und doch blühen alle diese Exemplare stets zur selben Zeit.

Einige Bäume haben die Eigenthümlichkeit, an einem bestimmten Zeitpunkte alle Blätter fallen zu lassen; es sieht dann aus als wenn sie abgestorben wären, aber nach einiger Zeit prangen sie wieder in neuem Blätterschmucke. Dr. Treub achtete auf diese Erscheinung u. A. bei einem Exemplar von Palaquium macrophyllum; einen Monat nach dem Verluste seiner Blätter war der Baum wieder gänzlich beblättert; zwei Monate nach dem ersten begann ein anderes Exemplar seine Blätter zu verlieren. Die gleiche Erscheinung wiederholt sich jedes Jahr.

Eine Anzahl biologischer Fragen wurde von Besuchern des Laboratoriums in Angriff genommen; so untersuchte:

Dr. Warburg die biologische Bedeutung des Blühens vieler Bäume aus alten Zweigen (Cauliflorie) und die Biologie der Lianen im Allgemeinen.

Prof. Tschirch die Biologie der Arilli bei den Samen.

Prof. Haberlandt verschiedene Anpassungen epiphytisch lebender Pflanzen.

Prof. Stahl widmete seine Aufmerksamkeit der Biologie der Schattenpflanzen, dem Abfliessen des Regenwassers von den Blättern, den schützenden Farben im Pflanzenreiche, der biologischen Bedeutung der Bewegungen von Blättern u. s. w.

Dr. Costerus untersuchte schliesslich die biologischen Eigenthümlichkeiten, die sich bei der Keimung von Samen tropischer Pflanzen zeigen.

Dr. Burck wird ausserdem noch innerhalb kurzer Zeit einen Aufsatz über die Erythroxyleen Java's in systematischer wie in biologischer Hinsicht veröffentlichen.

XI.

Kulturpflanzen.

Eigene wissenschaftliche Untersuchungen über indische Kulturpflanzen wurden nicht vorgenommen. Von Prof. Tschirch erschien eine Arbeit (77); in der zusammengefasst wurde, was über etwa vierzig der indischen Kultur- und Arznei-Gewächse bekannt ist, und zwar in Bezug auf die Art der Kultur, die Bereitung der Produkte u. s. w. Die meisten dieser Berichte haben ausschliesslich Bezug auf Java, doch einzelne, wie die über Thee und Chinarinde, ausserdem auch auf Ceylon.

Das Werk ist mit 128 Reproduktionen nach Photographien (die zum grössten Theile von Prof. Tschirch selbst angefertigt und im photographischen Atelier des botanischen Gartens entwickelt wurden) geschmückt; dieselben stellen den Habitus und die Kulturweise einer Anzahl der beschriebenen Pflanzen dar. Mehr als vierzig dieser Photographien sind von Exemplaren aufgenommen, die entweder im botanischen Garten vorhanden sind oder im Kultur-Garten zu Tjikeumeuh (bei Buitenzorg) gezogen wurden; bei sieben dieser Photographien ist diese Herkunft angegeben.

Im agrikultur-chemischen Laboratorium zu Tjikeumeuh ist Dr. van Romburgh mit verschiedenen Untersuchungen über die chemisch wichtigen Bestandtheile verschiedener Kulturpflanzen beschäftigt.

Aus einer Anzahl derselben wurden ätherische Oele abgeschieden, wie z. B. aus Pogostemon, Andropogon, Myristica u. A.; zur Bestimmung ihres Handelswerthes wurden diese Produkte zur Beurtheilung an bekannte Firmen in Europa gesandt. Einige nähere Angaben über die bisher erhaltenen Resultate findet man in der folgenden ausführlichen Abhandlung aus der Feder Dr. van Romburgh's über die im Kulturgarten gezogenen Pflanzen, ihre Kultur und ihre Produkte.

Einige Pflanzenprodukte, welche die Eingeborenen zum Gerben benutzen, wurden auf ihren Gehalt an Gerbsäure untersucht, wie Gambier (Uncaria Gambir), Divi-divi (Caesalpinia canasia) u. A.

Ferner ist Dr. van Romburgh mit dem Studium der chemischen Verhältnisse von Thee und Indigo und ihrer Bereitung beschäftigt, sowie auch mit dem Studium der Fermentation von Cacao und Kaffee; schliesslich ist auch mit der Untersuchung der Stickstoffassimilation schnellwachsender Schattenbäume, wie Albizzia, Erythrina (Dadap) u. s. w. begonnen worden.

XII.

Variationen und Monstrositäten.

Ueber diesen Gegenstand sind bis jetzt nur einige kurze Mittheilungen erschienen. Reinwardt (35) theilt mit, dass er, veranlasst durch die von Gaertner gegebene Beschreibung der Früchte von Mangifera indica, eine Anzahl Samen dieser Pflanzen keimen liess und dabei bemerkte, dass, obgleich viele nur einen Keim besitzen, eine grosse Anzahl deren mehrere enthielten, manchmal bis zu drei, wie aus den Zeichnungen auf der beigefügten Tafel ersichtlich ist.

Reifwerden der Sporen die Parenchymzellen des Gallengewebes die Sporen schützen und bei ihrer Verbreitung mitwirken, wurde gleichfalls schon erwähnt.

Dr. Treub (55) III, (56), theilt mit, dass häufig die Ovarien der noch ungeöffneten Blüthen von Liparis latifolia anschwellen, als ob sie befruchtet wären und zwar in Folge des Reizes, welcher von sehr kleinen Larven ausgeübt wird, die sich in der Ovariumhöhle zwischen den Ovulis befinden. Auch die Ovula fangen an, sich zu entwickeln; manchmal schwellen die Ovarien viel stärker an, als dies nach der Befruchtung der Fall ist.

Die eigenthümlichen Gallen von Styrax Benzoin, welche an den Exemplaren dieser Pflanze im botanischen Garten, sowie auch an anderen Arten stets in grosser Menge vorkommen, wurden von Prof. Tschirch (78) kurz besprochen. Sie werden von einer Laus — Astegopterix — verursacht, die ihre Eier in die noch sehr jungen Blüthenknospen legt. Als Folge hiervon bilden sich aus jeder Blüthe eine grosse Anzahl (mehr als 20) behaarter Gallen; jede derselben hat die Form eines geschlossenen, in einer Spitze endigenden Säckchens, welches nur an einer Seite eine kleine Oeffnung zeigt. Ursprünglich beträgt ihre Anzahl 20, weil je eines aus jedem Blüthenphyllome entsteht (die normale Blüthe hat fünf Kelchblätter, fünf Kronenblätter und zehn Staubfäden); die Fruchtblätter scheinen sich nicht zu verändern.

Auf der Innenfläche der Säckchen findet man kleine Kämme, zwischen denen die Läuse leben. Wenn das Insekt seine Eier in eine Blattknospe legt, so wandelt sich diese in eine viel grössere, gleichfalls taschenförmige Galle um, mit verbreiterter Spitze; hier findet man auch wieder die Oeffnung.

Sehr interessant ist ein kurzer Aufsatz von Teijsmann (48), in dem er die Mittheilung macht, dass es ihm gelungen ist, in Wunden der Wurzeln von Cissus scariosa Samen von Rafflesia Arnoldii sich entwickeln zu lassen. In der ersten Zeit nach der Aussaat war nichts an den Wurzeln zu bemerken, erst $1^1/_2$ Jahre später ergab sich, dass an zahlreichen Stellen bei verschiedenen Pflanzen, sowohl in der Nähe des Einschnittes, als auch in mehr oder weniger grosser Entfernung, verschiedene junge Rafflesia-Knospen von der Grösse einer Erbse bis zu der eines Hühnereies sich entwickelt hatten, „sodass wir uns nun rühmen können, sagt Teijsmann, die Rafflesia Arnoldii in Kultur gebracht zu haben.“ Teijsmann sprach damals die Vermuthung aus, dass es wohl noch ein Jahr dauern könne, bevor die Blüthen zur vollkommenen Entwickelung gelangt sein würden.

Es ist mir nicht gelungen, eine spätere Mittheilung über diese Kultur zu finden, sodass das Endresultat nicht mitgetheilt werden kann.

Unter den vielen epiphytisch lebenden Arten der Familie der Chroolepideen fand Dr. Karsten (29) p. 32, auch zwei, die eine parasitische Lebensweise führen, und zwar Cephaleuros parasiticus und C. minimus. Die erstere lebt in Blättern von Calathea metallica, Pandanus australis u. A., die zweite wird in denen von Zizyphus Jujuba gefunden; beide bringen das Blattgewebe stellenweise zum Absterben.

Die Schwärmsporen der erstgenannten Art dringen bereits an sehr jungen Blättern durch die Stomata in die Athemhöhle ein, keimen an dieser Stelle und entwickeln ihre Zellfäden hauptsächlich unmittelbar unter der Epidermis, welche dadurch abgehoben wird; andere Zweige gehen dagegen quer durch das Blattgewebe und tödten alle Zellen, mit welchen sie in Berührung kommen. Durch die Stomata, oder auch wohl durch Risse in der Oberhaut, dringen schliesslich Zweigbündel nach Aussen, an denen neue, mit Haken versehene Sporangien gebildet werden. (Vergl. p. 227.)

Die zweite Art Cephaleuros minimus, scheint sich bei der Keimung etwas anders zu verhalten, obgleich auch sie sich durch das Blattgewebe ausbreitet und nach aussen Fäden sendet, an denen Sporangien (mit Haken) entstehen. Letztere treten hier nicht am Ende, sondern zu mehreren seitwärts an langen, spitzen Haaren auf.

Dr. Warburg (82, 83) besprach die Krebs-Krankheit der China-Bäume, welche Krankheit sich hauptsächlich über West-Java verbreitet hat. Man unterscheidet Wurzel- und Stamm- oder Zweig-Krebs. Beim Wurzelkrebs findet man an der Basis des Stammes unter der abgestorbenen Rinde ein Geflecht von Mycelfäden; diese dringen auch in die lebenden Zellen des Holzes ein und tödten sie. Später reisst die Rinde an vielen Stellen auf, oder es entstehen Anschwellungen unter derselben.

Den Stamm- oder Zweig-Krebs findet man ausschliesslich in den höheren Theilen des Baumes, meistens in der Nähe eines abgehauenen Zweiges.

Die Krankheit breitet sich um den Zweig herum aus, doch dringt sie nicht weiter nach unten oder nach oben vor; unter der kranken Stelle wird durch das noch lebende Cambium eine Anschwellung gebildet. Beim Stamm-Krebs wurden einige Fruchtkörper gefunden, denen von Peziza ähnlich, welche vielleicht zum Pilze gehören, der als die Ursache dieser Krankheit betrachtet werden muss; doch besteht hierüber noch keine Gewissheit.

Betreffs der Kaffeeblatt-Krankheit (von Hemileia vastatrix verursacht) erschienen zwei Mittheilungen von Dr. Burck (5) IV und V. Nach einer Uebersicht der Lebensgeschichte des genannten Pilzes in den Kaffeeblättern beschreibt Dr. Burck seine Versuche betreffs der Keimung der Sporen. Dass diese Sporen sehr rasch, auch durch diffuses Licht getödtet werden, wurde schon früher (p. 272) mitgetheilt. Die Sporen keimen nur im Wasser (selbst in destillirtem), niemals in feuchter Luft; meistens ist schon nach drei Stunden der Keimschlauch lang genug, um in ein Stoma eindringen zu können. Die Infektion findet wahrscheinlich an jungen Blättern statt, da nur diese nach einem Regenguss lange genug nass bleiben, um das Keimen der Sporen zu ermöglichen.

Die Mittel, welche zur Bekämpfung der Krankheit empfohlen wurden, bestehen im Vernichten der infizirten Stellen des Blattes mittelst einer mit konzentrirter Schwefelsäure befeuchteten Nadel, und im Verhindern des Keimens der Sporen auf den Blättern durch Bespritzung der Unterseite derselben mit Eisensalz-Lösungen.

Die zweite Abhandlung enthält hauptsächlich die Besprechung neuer Maassregeln zur Bekämpfung der Krankheit.

Nächst der mit Schwefelsäure befeuchteten Nadel, über deren Anwendung von verschiedenen Seiten sehr günstige Berichte eintrafen, kam auch eine Scheere in Gebrauch, mit welcher die runden, kranken Stückchen aus dem Blatt herausgeschnitten wurden. Dr. Burck empfahl später zur Bespritzung Tabakswasser; dieses lieferte die gleichen Resultate und war für den Gebrauch besser geeignet als Eisensalze.

Dr. Burck meint jedoch, dass es nicht nothwendig sei, alle Kaffeebäume einer Anpflanzung zu bespritzen; es genüge, wenn dies mit jenen Bäumen geschieht, die an der Grenze der Anpflanzung stehen, und zwar hauptsächlich an der Seite, woher der vorherrschende Wind kommt. Die Erfahrung hat nämlich gelehrt, dass es gerade die an dieser Seite stehenden Bäume sind, welche stark infizirt werden, während die dahinter stehenden, gegen Wind geschützten Bäume meistentheils verschont blieben. Für die ausgedehnten Gouvernementsgärten empfiehlt Dr. Burck, jede Abtheilung mit anderen Pflanzen zu umgeben, z. B. mit Pfeffer, Cubeba, Bixa Orellana u. A., und diese letzteren von Zeit zu Zeit mit Tabakswasser zu bespritzen, um die darauf fallenden Hemileia-Sporen zu tödten.

Bei der Untersuchung Sereh-kranken Zuckerrohres fand Dr. Treub (74) in den Wurzeln zwei Parasiten. Der eine war ein Aelchen, welchem der Name Heterodera javanica gegeben wurde, eine neue Art, ungefähr achtmal kürzer als die bekannte H. radicicola. In der Nähe

dieser in das Gewebe eingedrungenen Aelchen fand Dr. Treub (67) die bereits (p. 247) besprochenen Zellen mit den vielen, sich in direkter Weise theilenden Kernen.

Der zweite Parasit war ein Pilz, höchstwahrscheinlich eine Pythium-Art; dieser bewohnt die Rinde der Wurzeln und füllt dort die Zellen mit seinem Mycelium aus. Dieser Pilz wurde jedoch nicht allein in kranken Pflanzen gefunden, sondern auch in anderen, die, obwohl gesund, doch weniger kräftig vegetirten.

Zwei Abhandlungen von Dr. Janse (27, 28) handeln gleichfalls über die Sereh-Krankheit des Zuckerrohres. In der ersteren wird mit Hilfe von Filtrationsversuchen mit gesunden und kranken Stengeln bewiesen, dass in kranken Stengeln die Wasserbewegung durch die Gefässe verlangsamt ist, und dass diese Verlangsamung in und bei den Knoten am stärksten ist; bei schwer kranken Pflanzen ist diese Verlangsamung viel bedeutender als bei weniger kranken. Die Verlangsamung geht Hand in Hand mit einer Verstopfung der Gefässe; in der verstopfenden Substanz waren Schleim-Bakterien ohne Mühe nachweisbar. Das eine Mal wurden in den Gefässen Kolonien von dicht angehäuften Bakterien mit wenig Schleim gefunden, das andere Mal waren die Gefässe vollständig mit vollkommen hellem Schleim gefüllt, worin nur wenige, kleine Bakterien-Kolonien zu finden waren; zwischen diesen Extremen kamen alle Uebergänge vor. In schwer kranken, fast abgestorbenen Pflanzen bestehen diese verstopfenden Massen aus einem harten, gelben Stoffe, in dem noch an einigen Stellen Andeutungen von Bakterien sichtbar sind.

In der zweiten Abhandlung wird die Methode beschrieben, nach welcher Dr. Janse aus Zuckerrohr der verschiedensten Herkunft, sowohl aus gesundem, wie aus krankem, wie auch aus einigen anderen Saccharum- und Gramineen-Arten Bakterien kultivirte. Alle diese Bakterien gehörten nur zwei Arten an, wie vor allem durch ihre eigenthümliche Entwickelung bei Kartoffel-Kulturen nachgewiesen werden konnte. Die eine Art, eine Schleimbakterie, die Bacillus Sacchari genannt wurde, fehlte in den sehr zahlreichen Kulturen niemals, doch die zweite Art, Bacillus Glagae, kam nicht immer vor. Dr. Valeton, der diese Versuche an der Versuchsstation für Zuckerkultur zu Pasoeroean (Ost-Java) mit ungefähr 40 anderen Zuckerrohr-Varietäten und mit einzelnen anderen Saccharum-Arten wiederholte, erhielt ganz ähnliche Resultate, da die beiden Bakterien, die sich auf dem Rohre entwickelten, genau dieselben waren. (Vergl. Bacteriologisch onderzoek van rietvarieteiten; Mededeelingen van het Proefstation Oost-Java, No. 34, Soerabaya 1891.)

Einige andere Krankheiten tropischer Kulturpflanzen wurden von Dr. Janse einer vorläufigen Untersuchung unterworfen; die offiziellen Berichte hierüber sind zum Theile in der Zeitschrift „Teijsmannia" (die zu Batavia erscheint), abgedruckt. Diese Untersuchungen werden hier jedoch nur der Mittheilung halber erwähnt, dass in einer Kaffeeplantage auf Sumatra eine Anzahl grosser Bäume an Chlorose gelitten hat, und dass diese Krankheit nach der Anwendung von Eisensulfat in der Weise, wie sie von Prof. von Sachs (Erfahrungen über die Behandlung chlorotischer Gartenpflanzen; Arbeiten des botan. Instituts in Würzburg 1888, III, p. 433—458) empfohlen wurde, vollständig gewichen ist. So weit mir bekannt, ist es das erste Mal, dass diese Methode bei Kulturen im Grossen angewendet wurde; ich hielt dies von genügender Wichtigkeit um es hier zu erwähnen.

Im Laboratorium untersuchte Prof. Tschirch bei einigen Pflanzen den Wundverschluss mittelst Harz; Dr. Went die Aecidium-Gallen von Albizzia, Herr Brewer die Aelchen im Zuckerrohre, während Dr. Valeton die Versuche betreffs der obenerwähnten Kultur-Methode von Bakterien aus Zuckerrohr wiederholte.

XIV.

Pharmaceutische und technische Pflanzen.

Prof. Eijkman (17) war der erste, der im pharmakologischen Laboratorium des botanischen Gartens eine Anzahl tropischer Pflanzen auf einige ihrer chemischen Bestandtheile, wie Glykoside, Alkaloide u. s. w. untersuchte.

In erster Linie wurden vier Erythroxylon- und Sethia-Arten auf ihren Cocaïn-Gehalt untersucht. In den Blättern von E. Coca wurde der grösste Gehalt gefunden, nämlich: 1,3196 % des Trockengewichtes, wovon 75 % aus reinem Cocaïn bestanden.

Ferner wurde untersucht eine Anzahl Solanaceen auf ihren Alkaloid-Gehalt, ebenso eine Anzahl Apocyneen und die Gattungen Haasia, Ancistrocladus, Popowia, Michelia und Manglietia. Vor Allem war das Vorkommen von Alkaloiden bei den letzteren fünf Pflanzen merkwürdig, weil dieses die ersten Beispiele sind von dem Vorhandensein dieser Stoffe in den betreffenden Familien. Bei anderen Pflanzen untersuchte Prof. Eijkman einige Farbstoffe, gewann aus Chavica (Piper) betle ein ätherisches Oel und bestimmte den Schmelzpunkt

vom Minjak Tengkawang (siehe unten), der zwischen 36 und 37,5° C. gefunden wurde.

In der ersten Jahres-Uebersicht (23, 24) des chemisch-pharmakologischen Laboratoriums des botanischen Gartens giebt Dr. Greshoff einen Ueberblick über die Resultate seiner Untersuchungen.

In den Blättern von Carica Papaya wurde ein Alkaloid gefunden, das Carpain, bis zu einem Gehalt von etwa 0,25 % des Trocken-Gewichtes; im Milchsafte war dieser Gehalt viel geringer. Das Alkaloid wirkt hauptsächlich auf das Herz, doch bedarf es zur Intoxikation einer grossen Dosis.

Von niederländisch-indischen Leguminosen wurden untersucht: Derris, Pachyrrhizus, Sophora, Erythrina, Cassia, Crotalaria, Milletia, Acacia, Albizzia und Pithecolobium, und von den Apocyneen: Melodinus, Leuconotis, Rauwolfia, Hunteria, Pseudochrosia, Ochrosia, Kopsia, Vinca, Alstonia, Voacanga, Tabernaemontana, Rhynchodia und Chonemorpha.

In Cerbera Odallam fand Dr. Greshoff ausser dem bereits bekannten Cerberin noch einen sehr giftigen Bitterstoff, welchem der Namen „Odallin" beigelegt wurde.

Lauro-tetanin, gleichfalls ein neuer giftiger Stoff, wurde in einer Anzahl Laurineen nachgewiesen, während in den Samen einiger Pflanzen Cyanwasserstoff gefunden wurde, und zwar bei Gymnema, Pygeum (Amygdalin enthaltend) bei Lasia und anderen indischen Aroideae-Lasieae, sowie auch bei Pangium und Hydnocarpus (sämmtlich Amygdalin-frei).

An dieses Vorhandensein von Blausäure in Pangium knüpft die schon (p. 276) erwähnte Untersuchung an, mit der Dr. Treub momentan beschäftigt ist; es handelt sich hierbei um die Funktion jener Substanz im Stoffwechsel der genannten Pflanze.

Dr. Greshoff (25) besprach ausserdem den Farbstoff von Bixa Orellana, im Anschluss an einen früheren Aufsatz (Tijdschrift ter bevordering van Nijverheid 1884), in welchem dieser Farbstoff hinsichtlich seiner Bereitung, Verbrauchs-Menge und seines Werthes ausführlich besprochen wurde. Nach den Angaben des Autor's erhält man einen sehr schönen Orlean-Farbstoff bei Behandlung der Samen mit einer verdünnten Sodalösung (20), worauf der gelöste Orlean mittelst Salzsäure präcipitirt wird.

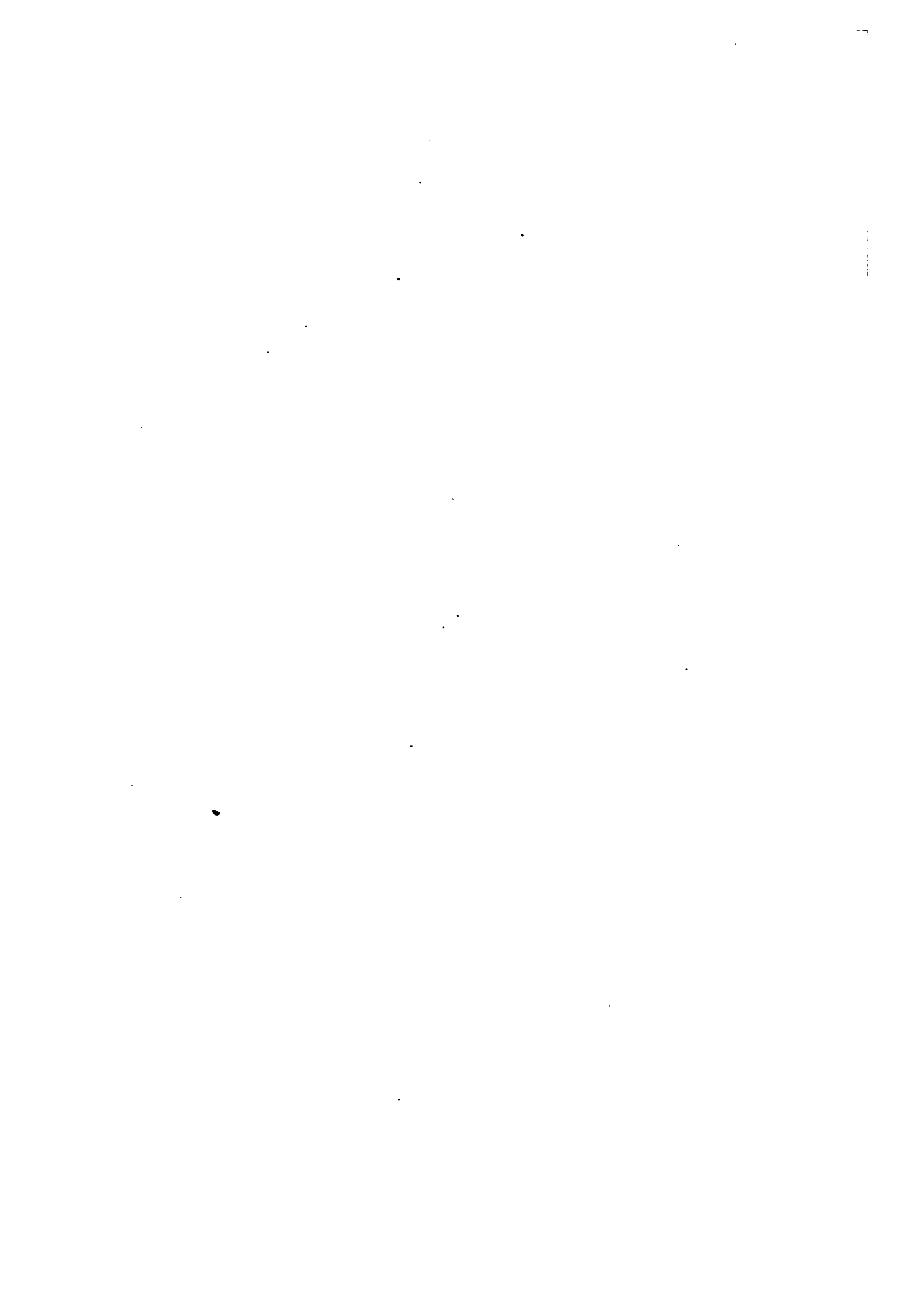
Der Alkaloid-Gehalt von Erythroxylon Coca wurde gleichfalls von Dr. Greshoff (25*) untersucht, hauptsächlich mit Berücksichtigung des Unterschiedes, welchen alte und junge Blätter zeigen. In den



Verlag von Wilhelm Engelmann, Leipzig
Lichtdruck von Julius Klinkhardt, Leipzig.

Gebirgsstation Tjibodas.

(Blick auf den Rand des Urwaldes aus einem der Fenster des Laboratorium-Saales.)



letzteren wurde durchschnittlich 2 % des Trocken-Gewichtes an festem Alkaloid gefunden, während seine Menge in den alten Blättern nur 0,8 % betrug. Diese Quantität Alkaloid ist jedoch nur zum Theil reines Cocaïn. Beim Trocknen der Blätter in der Sonne vermindert sich der Gehalt bedeutend. In den Früchtchen dieser Pflanzen wurde 0,09 %, und in der Wurzelrinde 0,47 % Alkaloid gefunden.

Dr. Burck (11) besprach den Ursprung des Minjak tengkawang-, sowie des Balam- und Soentei-Fettes, während aus Teijsmann's Feder (49) gleichfalls eine sehr kurze Mittheilung über die erstere Substanz erschien. Von diesen Fetten ist zumal ersteres von ausgezeichneter Qualität und wird (besonders in England) zur Anfertigung von Stearin- und Palmitin-Kerzen, sowie auch für Seifen- und selbst zur Margarin-Butterfabrikation verwendet, da es in mancher Hinsicht mit Rinderfett übereinstimmt.

Die Bäume, welche diese Fette liefern, kommen auf Borneo vor. Es stellte sich nun heraus, dass das echte Minjak tengkawang aus den Samen von neun Dipterocarpeen-Arten bereitet wird, unter welchen acht Shorea-species und eine Isoptera-Art sich befinden. Das Balam-Fett stammt von Palaquium pisang und das Soentei-Fett von P. oleosum (beide Sapotaceen), während auch noch einige andere Arten dieser Familie Fette liefern, die jedoch alle von geringerer Qualität sind.

Die Beschreibungen der neuen Arten, die gelegentlich dieser Untersuchungen gefunden wurden, sind gleichfalls in genannter Abhandlung enthalten, und finden sich ausserdem noch in den Monographien über die Dipterocarpeen (1) und Sapotaceen (2) vor, welche von Dr. Burck veröffentlicht worden sind.

Schliesslich müssen hier die wichtigen Untersuchungen besprochen werden, die von Dr. Burck angestellt worden sind, um die Bäume ausfindig zu machen, welche die echte Getah-pertja (Gutta percha) des Handels liefern. Die Untersuchung einer grossen Anzahl Getah-pertja-Muster und von Herbarium-Material Getah-pertja produzirender Bäume (im Museum des botanischen Gartens), schloss sich hieran an (7, 8, 9, 10).

Der hervorragendste Theil der erhaltenen Resultate ist jedoch eine Folge der wissenschaftlichen Reise, welche von Dr. Burck (7, 8) in die Padang'schen Oberländer (Sumatra) mit dem Zweck unternommen wurde, die verschiedenen in den dortigen Urwäldern vorkommenden Getah-pertja-Bäume zu untersuchen, und zwar nicht allein in Hinsicht auf

ihre botanischen Eigenschaften, sondern auch betreffs des technischen Werthes ihrer Produkte.

Nach Vergleichung von all dem gesammelten Material mit dem im Museum vorhandenen (vergl. auch 9, 10), gelangte Dr. Burck zu der Ueberzeugung, dass circa 14 Baum-Arten auf Sumatra zu finden sind, welche echte Getah-pertja produziren. Von diesen liefern jedoch nur zwei Arten solches von erster Qualität, und diesen beiden neuen Arten gab Dr. Burck die Namen Dichopsis oblongifolia und Payena (Keratophorus oder Azaola) Leerii. (Betreffs der Beschreibung dieser neuen Arten vergleiche man die Abhandlung von Dr. Burck über die Sapotaceen (2).)

Die erste der beiden genannten Pflanzen ist dieselbe, welche früher de Vriese als Isonandra Gutta var. oblongifolia beschrieben hatte, in der Meinung, dass es sich um eine Varietät des echten Getah-pertja-Baumes, Isonandra Gutta, handelte. Letzterer ist aber in Folge unzweckmässiger Gewinnungs-Methode auf Singapore (dem ursprünglichen und einzigen Orte, wo er vorkam) gänzlich ausgestorben und kommt weder auf Sumatra, noch auch höchstwahrscheinlich irgendwo anders mehr wild vor; er wäre gänzlich vom Erdboden verschwunden, wenn der botanische Garten zu Buitenzorg nicht zwei Exemplare besitzen würde, welche ungefähr im Jahre 1855 von Singapore dorthin übertragen wurden. Es waren dies also die einzigen Exemplare, welche zur Zeit der Untersuchung noch am Leben waren. Als sie später, im Jahre 1883 zum ersten Male Früchte trugen, wurden mit grösster Sorgfalt Tochterpflanzen gezogen, sodass gegenwärtig schon an zwei Orten Java's (siehe unten) Anpflanzungen davon bestehen.

Ausser dem wissenschaftlichen und technischen Material hat Dr. Burck auch junge, lebende Pflanzen von solchen Bäumen mitgebracht, welche die besten Getah-pertja-Sorten liefern; zuerst wurden diese im Kulturgarten zu Tjikeumeuh ausgepflanzt, während später eine grössere Anpflanzung zu Tjipeter angelegt wurde. Die an beiden Orten kultivirten Arten sind Dichopsis oblongifolia, Payena (Keratophorus) Leerii, Dichopsis Gutta Benth. (=Isonandra Gutta), Dichopsis spec. Banka und Dichopsis spec. Pontianak, welche alle Prima-Qualität von Getah-pertja liefern.

Bei der Beschreibung dieser Untersuchungen bespricht Dr. Burck (7, 8) noch die Gewinnungsweise, Bereitung, Reinigung und die Verfälschungen der Getah-pertja des Handels, sowie auch den Ertrag pro Baum; auch theilt er ausserdem einige Angaben in Bezug auf den Export und die Marktpreise des Produktes mit.

XV.

Untersuchungen nicht-botanischer Art.

Obgleich hier nicht der geeignete Platz ist, auch die nicht-botanischen Untersuchungen, die im hiesigen Laboratorium ausgeführt wurden, im Besonderen zu besprechen, so wäre es doch nicht gerechtfertigt, dieselben ganz zu übergehen; wir wollen uns daher auf eine blosse Aufzählung der Untersuchungsthemen beschränken.

Zoologie.

Prof. Alexis Korotneff.

Land-Planarien. Hauptsächlich wurde das Nerven-System untersucht.

Die Süsswasser-Fauna.

Anatomie von Scorpionen.

Prof. Max Weber.

Anatomie und Entwickelungsgeschichte von Themnocephala.

Anatomie der Fische mit accessorischen Athmungs-Organen.

Die Süsswasser-Fauna.

(Im Laboratoriumbuche erwähnte Prof. Weber ausserdem die Fundorte interessanter Thierformen, z. B. von Themnocephala auf Telphusa spec., Riesen-Oligochaeten, Bipalium spec., Telyphonus, Ptychozoon; auch wird die Aufmerksamkeit auf die Süsswasser-Fauna des vulkanischen See's Sitoe Bagen, bei Garoet, gelenkt.)

Prof. Emil Selenka.

Embryologie der Affen.

Embryologie der Spitzmäuse.

Embryologie der Reptilien.

Dr. Ad. Strubell.

Vorkommen, Nahrung, Art und Zeit der Fortpflanzung, Versorgung der Eier, Einfluss von Wärme und Trockenheit u. s. w. in Bezug auf die niederen Land- und Süsswasserthiere, und mit Hinsicht auf ausgedehnte biologisch-geographische Studien.

Embryologie, Anatomie und Biologie von Telyphonus.

Embryologie verschiedener Reptilien (Draco, Ptychozoon, Gecko, „Tjitjak“, „Londok“).

Systematik, Anatomie und Biologie der Land-Planarien von West-Java (21 spec.).

Bau und Lebensgeschichte einiger Helmintha's.

Mollusken-Fauna der Umgebung Buitenzorg's.
Entwickelungsgeschichte von Manis javanica.

Dr. J. F. van Bemmelen.

Entwickelungsgeschichte verschiedener Reptilien, u. a. von Chelonia (vollständiges embryologisches Material wurde an der Küste der „Wijnkoops-baai“ gesammelt).
Entwickelungsgeschichte der Flügel von Papilio Agamemnon und von Bombyx fenestralis.

J. Z. Kannegieter.

Insekten-Kollektionen.

Dr. K. W. S. Aurivillius.

Niedere See- und Süsswasserthiere (Crustaceen und Mollusken).
Insekten.

Heilkunde.

Dr. J. van Eecke.

Bakteriologische Untersuchung der Beri-beri-Krankheit.

Litteratur-Uebersicht.

(Mit Ausnahme der im Kapitel „Systematik und Flora" genannten Abhandlungen.)

Dr. W. Burck.

1. Sur les Diptérocarpées des Indes Néerlandaises; 1887, Annales[1]) VI, p. 145—248, mit 12 Tafeln.
2. Sur les Sapotacées des Indes Néerlandaises et les origines botaniques de la Gutta-Percha; 1886, Annales, V, p. 1—86, mit 10 Tafeln.
3. Sur l'organisation florale chez quelques Rubiacées,
   I, 1883, Annales III, p. 105—119, mit 1 Tafel.
   II, 1884, „ IV, p. 12— 87, mit 3 Tafeln.
4. Contributions to the Fern-Flora of Borneo; 1884, Ann. IV, p. 88—100, mit 1 Tafel.
5. Over de koffiebladziekte en de middelen om haar te bestrijden; Mededeelingen uit 's Lands Plantentuin; IV, 1887; V, 1889, mit 1 Tafel.
6. Over den invloed van het licht op de kieming der sporen van Hemileia vastatrix Berk. en Br.; Versl. en Meded. der Kon. Ak. v. Wet. te Amsterdam, 1888, 3. Reeks, Dl. V.
7. Rapport omtrent een onderzoek naar de Getah-Pertja produceerende boomsoorten in de Padangsche Bovenlanden 1884; Mededeelingen uit 's Lands Plantentuin, I.
8. Rapport du Dr. W. Burck sur son exploration dans les Padangsche Bovenlanden à la recherche des espèces d'arbres qui produisent le gutta-percha; Saigon 1885 (Uebersetzung der vorigen Abhandlung).
9. Eenige opmerkingen omtrent Getah-pertja; Jaarverslag van 's Lands Plantentuin over 1882, Bijlage VIII.

---

1) „Annales" oder „Ann." ist eine Abkürzung von: „Annales du Jardin botanique de Buitenzorg".

10. Vermoedelijk botanisch origine der getah-pertja monsters in het Museum van 's Lands Plantentuin te Buitenzorg; Jaarverslag over 1884, Bijlage.
11. Minjaq tengkawang en andere weinig bekende plantaardige vetten uit Nederlandsch-Indië, 1886; Mededeelingen uit 's Lands Plantentuin, III.
12. Opmerkingen omtrent de constructie der bloemen in het geslacht Cinchona, hare bevruchting door middel van insecten, de middelen ter verkrijging van onverbasterd zaad en eenige regelen die in acht moeten worden genomen bij het aanleggen van een Kinaplantage; 1883, Tijdschrift voor Nijverheid en Landbouw in Nederlandsch-Indië.
13. Notes biologiques; 1887, Annales VI.
    1. Relation entre l'hétérostylie dimorphe et l'hétérostylie trimorphe; p. 249—253.
    2. Disposition des organes dans les fleurs dans le but de favoriser l'auto-fécondation; p. 254—264, mit 1 Tafel.
14. Ueber Kleistogamie im weiteren Sinne und das Knight-Darwin'sche Gesetz; 1890, Annales, VIII, p. 122—163, mit 4 Tafeln.
15. Eenige bedenkingen tegen de theorie van Weismann aangaande de beteekenis der sexueele voortplanting in verband met de wet van Knight-Darwin; 1889, Natuurk. Tijdschrift voor Ned. Indië, Dl. 49, abgedruckt in Bot. Jaarboek, 1891, III, p. 32.
16. Beiträge zur Kenntniss der myrmecophilen Pflanzen und der Bedeutung der extranuptialen Nektarien; 1891, Annales, X, p. 75 bis 143, mit 5 Tafeln.

16*. Ueber die Befruchtung der Aristolochia-Blüthe; Bot. Zeitung, 1892, p. 113, 129, mit 1 Tafel.

Dr. J. F. Eijkman.

17. Notes phytochémiques; 1888, Annales IX, p. 224—234.

Dr. Ed. Fischer.

18. Zur Entwickelungsgeschichte der Fruchtkörper einiger Phalloideen; 1886, Annales VI, p. 1—52, mit 5 Tafeln.
19. Hypocrea Solmsii, n. sp.; 1887, Ann. VI, p. 129—142, mit 2 Tafeln.

Prof. K. Goebel.

20. Morphologische und Biologische Studien.
    I. Ueber epiphytische Farne und Muscineen; 1887, Ann. VII, p. 1—69, mit 7 Tafeln.
    II. Zur Keimungsgeschichte einiger Farne; ibid, p. 70—119, mit 4 Tafeln.

III. Ueber den Bau der Aehrchen und Blüthen einiger javanischer Cyperaceen; ibid. p. 120—140, mit 2 Tafeln.

IV. Ueber javanische Lebermoose; 1890, Ann. IX, p. 1—40, mit 5 Tafeln.

V. Utricularia; ibid. p. 41—119, mit 10 Tafeln.

VI. Limnanthemum; ibid. p. 120—127, mit 1 Tafel.

21. Pflanzenbiologische Schilderungen; Marburg, I 1889, II 1891.

22. Ueber die Luftwurzeln von Sonneratia; Ber. d. d. bot. Gesellschaft, 1886 IV, p. 249.

Dr. M. Greshoff.

23. Eerste verslag van het onderzoek naar de Plantenstoffen van Nederlandsch-Indië; 1890, Mededeelingen uit 's Lands Plantentuin, VII; und

Aperçu du premier rapport du Laboratoire Chimico-Pharmacologique du Jardin botanique de l'Etat de Buitenzorg; 1891, Annales IX, p. 247—260.

24. Mittheilungen aus dem chemisch-pharmakologischen Laboratorium des botanischen Gartens zu Buitenzorg; Berlin, 1890.

25. Nota over de kleurstof van Bixa Orellana L.; 1889, Mededeelingen uit 's Lands Plantentuin te Buitenzorg, V, Bijlage.

25*. Over het alcaloïd-gehalte van Coca op Java gekweekt; Verslag omtrent den staat van 's Lands Plantentuin te Buitenzorg over het jaar 1888, Bijlage II.

Dr. J. K. Hasskarl.

26. Over de ontwikkeling van warmte in planten, een physiologische bijdrage; Batavia 1838.

Dr. J. M. Janse.

27. Proeve eener verklaring van Sereh-verschijnselen; 1891, Mededeelingen uit 's Lands Plantentuin VIII.

28. Het voorkomen van bacterien in suikerriet; 1891, Mededeelingen IX, mit 1 Tafel.

Dr. G. Karsten.

29. Untersuchungen über die Familie der Chroolepideen; 1891, Annales X, p. 1—66, mit 6 Tafeln.

30. Ueber die Mangrove-Vegetation im Malayischen Archipel; Berichte der deutschen botan. Gesellsch. 1890, Bd. VIII. Voorloopige mededeeling van:

31. Ueber die Mangrove-Vegetation im Malayischen Archipel; 1891, Bibliotheca botanica (herausgegeben von Prof. Luerssen und Dr. Haenlein), Heft 22, mit 11 Tafeln.

32. Beitrag zur Entwickelungsgeschichte einiger Gnetum-Arten. Habilitationsschrift; Bot. Zeitung, 1892, mit 2 Tafeln.

S. H. Koorders.

33. De kiemontwikkeling van Tectona grandis L. F. (Djati); Nat. Tijdschr. voor Nederl.-Indië, 1891, Dl. 51, mit 8 Tafeln.

Prof. J. Reinke.

34. Der Farbstoff von Penicilliopsis clavariaeformis Solms; 1886, Annales, VI, p. 73—78, mit 1 Tafel.

Dr. C. G. C. Reinwardt.

35. Observatio de Mangifera semine polyembryoneo; Act. nat. cur. vol. XII, 1824, p. 341, t. 37, cum tabula picta.

Dr. B. L. Robinson.

36. On the stem-structure of Iodes tomentella Miq. and certain other Phytocreneae; 1890, Annales, VIII, p. 95—121, mit 2 Tafeln.

Prof. A. F. W. Schimper.

37. Ueber Schutzmittel des Laubes gegen Transpiration, besonders in der Flora Java's; Mitth. Kgl. Ak. Berlin, 31. Juli 1890 (vorläufige Mittheilung).
38. Botanische Mittheilungen aus den Tropen, III. Die Indo-Malayische Strandflora; Jena 1891, mit 7 Tafeln.

Prof. H. Graf zu Solms-Laubach.

39. Die Entwickelung der Blüthe bei Brugmansia Zippelii und Aristolochia Clematitis L.; Botanische Zeitung, 1876, mit 1 Tafel.
40. Der Aufbau des Stockes von Psilotum triquetrum und dessen Entwickelung aus der Brutknospe; 1884, Annales, IV, p. 139—186, mit 6 Tafeln.
41. Penicilliopsis clavariaeformis, ein neuer javanischer Ascomycet; 1886, Annales, VI, p. 53—72, mit 2 Tafeln.
42. Ustilago Treubii Solms; ibid. p. 73—92, mit 1 Tafel.
43. Die Geschlechterdifferenzirung bei den Feigenbäumen; Bot. Zeitg. 1885, p. 513, 529, 545 und 561.
44. Heimath und Ursprung des kultivirten Melonenbaumes, Carica Papaya L.; Bot. Zeitg. 1889, p. 709, 725, 741, 757, 773, 789.

J. E. Teijsmann.

45. Waarnemingen omtrent den wasdom van den bloemstengel eener Agave lurida, gedaan in 's Lands Plantentuin te Buitenzorg in het jaar 1845 (medegedeeld door W. H. de Vriese), 1849; Nederl. Kunst- en Letterbode?

46. Over eene verhoogde temperatuur bij den mannelijken bloei van Cycas circinalis, waargenommen in 's Lands Plantentuin te Buitenzorg (medegedeeld door Prof. W. H. de Vriese); 1849, Nederl. Kruidk. Archief, Dl. II, stuk 2.
47. Eenige aanteekeningen omtrent de Cycas circinalis L.; Nat. Tijdschr. Ned. Indië, I, 1850, p. 109.
48. Nadere bijdrage tot de kennis der voortteling van Rafflesia Arnoldii R. Br. in 's Lands Plantentuin te Buitenzorg; Nat. Tijds. Ned. Indië, 1856, XI, p. 277.
49. Bericht over de Minjaq tangkawang; ibid. 1858, XVI, p. 309.
50. Zijdelingsche bloemontwikkeling van Fourcroya; 1849.

(Im Katalog der Bibliothek des botanischen Gartens enthalten sub C 408)[1]).

Dr. M. Treub.

51. Recherches sur les Cycadeés;

I. 1882, Annales Vol. II, p. 32—53, mit 7 Tafeln.
II. 1884, „ „ IV, p. 1—12, „ 3 „

52. Iets over het verband tusschen Phanerogamen en Cryptogamen; Versl. en Meded. Kon. Ak. v. Wet. te Amsterdam, Afd. Nat. 2. Reeks, Dl. 17.
53. Over de ontwikkeling der kiem bij Cycas circinalis; Proces-Verbaal Kon. Akad. v. Wetensch. te Amsterdam, 29. Maart 1884.
54. Observations sur les Loranthacées;

I. 1882, Annales Vol. II, p. 54—76, mit 8 Tafeln.
II. 1883, „ „ III, p. 1—12, „ 2 „
III. 1885, „ „ III, p. 184—189, „ 2 „

55. Notes sur l'embryon, le sac embryonnaire et l'ovule;

I. 1882, Annales Vol. III, p. 76—88, mit 3 Tafeln.
II. 1885, „ „ III, p. 120—128, „ 2 „
III. 1884, „ „ IV, p. 101—106, „ 1 „

56. Korte botanische aanteekeningen, I. Abnormal gezwollen ovarien van Liparis latifolia Lindl.; Nederl. Kruidk. Archief, 1881, 2. Serie, Dl. III, p. 404—407, mit 1 Tafel.
57. De kiemontwikkeling der Burmanniaceen; Proces-Verbaal Kon. Kon. Ak. v. Wetensch te Amsterdam, 28. April 1882.

---

[1]) Ausser den hier genannten ist noch eine Anzahl kleinerer Mittheilungen Teijsmann's über verschiedene Kulturpflanzen publizirt worden, alle erschienen in: „Tijdschrift voor Nijverheid en Landbouw in Nederlandsch-Indië." Jahrgang 1855—1875.

58. Sur une nouvelle catégorie de plantes grimpantes; 1883, Ann. III, p. 44—75, mit 6 Tafeln.
59. Eene nieuwe categorie van klimplanten; 1882, Versl. en Meded. Kon. Ak. v. Wet. Amsterdam, Afd. Natuurk., 2. Reeks, Dl. 17.
60. Observations sur les plantes grimpantes du Jardin botanique de Buitenzorg; 1883, Ann. III, p. 160—183, mit 3 Tafeln.
61. Sur le Myrmecodia echinata Gaudich; 1883, Ann. III, p. 129 bis 159, mit 5 Tafeln.
62. Nouvelles recherches sur le Myrmecodia de Java (Myrmecodia tuberosa Becc. non Jack); 1888, Ann. VII, p. 191—210, mit 3 Tafeln.
63. Sur les urnes du Dischidia Rafflesiana Wall; 1883, Ann. III, p. 13 –36, mit 3 Tafeln.
64. Notice sur l'amidon dans les lacticiféres des Euphorbes; 1883, Ann. III, p. 37—43, mit 1 Tafel.
65. Etudes sur les Lycopodiacées;
    I. Le prothalle du Lycopodium cernuum; 1884, Ann. IV, p. 107—135, mit 9 Tafeln.
    II. Le prothalle du L. Phlegmaria; 1886, Ann. V, p. 87 bis 114, mit 12 Tafeln.
    III. Le développement de l'embryon chez le L. Phlegmaria; ibid. p. 115—132, mit 9 Tafeln.
    IV. Le prothalle du L. Salakense; 1888, Ann. VII, p. 142 bis 145, mit 3 Tafeln.
    V. Les prothalles des L. carinatum, nummularifolium et Hippuris; ibid. p. 146—148, mit 1 Tafel.
    VI. L'embryon et la plantule du L. cernuum; 1889, Ann. VIII, p. 1—14, mit 6 Tafeln.
    VII. Les tubercules radicaux du L. cernuum; ibid. p. 15– 22, mit 6 Tafeln.
    VIII. Considérations théoriques; ibid. p. 23—34.
66. Some words on the life-history of Lycopods; Annals of Botany, Vol. I, p. 122.
67. Quelques mots sur les effets du parasitisme de l'Hétérodéra javanica dans les racines de la canne à sucre; 1886, Annales VI, p. 93—96, mit 1 Tafel.
68. Les bourgeons floraux du Spathodea campanulata Beauv.; 1889, Annales, VIII, p. 38—46, mit 3 Tafeln.
69. Iets over knopbedekking in de tropen; Handelingen van het Eerste Nederl. Natuur- en Geneeskundig Congres, 1887, p. 130—133.

70. Eenige woorden over knopbedekking in de tropen; Maanbl. voor Natuurw., 1888, No. 3.
71. Sur les Casuarinées et leur place dans le système naturel; 1891, Annales, X, p. 145—231, mit 21 Tafeln.
72. Notice sur la nouvelle flore de Krakatau; 1888, Annales VII, p. 213—223.
73. Quelques observations sur la végétation dans l'île de Java; Bull. de la Soc. Royale de Botanique de Belgique, 1887, T. 26, p. 182—185.
74. Onderzoekingen over sereh-ziek suikerriet; Mededeelingen uit 's Lands Plantentuin, II, 1885.

Prof. A. Tschirch.

75. Physiologische Studien über die Samen, insbesondere die Saugorgane derselben; 1891, Annales, IX, p. 143—183, mit 6 Tafeln.
76. Die Saugorgane der Scitamineen-Samen; Sitz.-Ber. d. Kgl. preuss. Ak. d. Wiss., Berlin, VII, 1890, p. 131—140.
77. Indische Heil- und Nutzpflanzen; Berlin, 1892, mit 128 Photographien.
78. Ueber durch Astegopteryx, eine neue Aphidengattung, erzeugte Zoocecidien auf Styrax Benzoïn Dryand; Ber. d. d. bot. Gesellsch., 1890, VII, p. 48—52, mit 1 Tafel.

Dr. Alb. Voigt.

79. Untersuchungen über Bau und Entwickelung von Samen mit ruminirtem Endosperm aus den Familien der Palmen, Myristicaceen und Anonaceen; 1888, Annales VII, p. 151—188, mit 3 Tafeln.

Dr. O. Warburg.

80. Flora des Monsungebietes; Verh. der Gesellsch. deutsch. Naturforscher und Aerzte, 1891, Heft 1.
81. Beiträge zur Kenntniss der papuanischen Flora; Botan. Jahrbücher von Engler, 1891, XIII. Band, S. 230—455.
82. Beiträge zur Kenntniss der Krebskrankheit der Chinabäume auf Java; Sitz.-Ber. der Gesellsch. für Botanik zu Hamburg, 1887, III, p. 62—72.
83. Bijdrage tot de kennis van den kanker der Kinaboomen; Tijdschr. vor Nijv. en Landbouw, 1887, Dl. 35, p. 195—213.

Frau A. Weber—van Bosse.

84. Etudes sur les Algues de l'Archipel Malaisien; 1890, Annales VIII.
   I. p. 79—94, mit 2 Tafeln.
   II. p. 165—186, mit 3 Tafeln.

Dr. F. A. F. C. Went.

85. Hecht- en voedingswortels bij epiphyten en klimplanten; Hand. 3. Nederl. Nat. en Geneesk. Congres, 1891.

86. Verslag omtrent de onderzoekingen verricht aan het Botanisch Station te Buitenzorg van 15. Maart tot 1. Augustus 1890; Versl. en Meded. Kon. Ak. v. Wet. Amsterdam, 1891, 3. Reeks, Dl. VIII.

Nach dem Erscheinen der holländischen Ausgabe dieses Werkes erschienen noch folgende Abhandlungen von Besuchern des Buitenzorg-schen Gartens. In dieser Uebersicht konnten dieselben nicht mehr berücksichtigt werden:

Dr. G. Karsten.

Delesseria (Caloglossa Harv.) amboinensis, eine neue Süsswasser-Floridee. Bot. Zeitung 1891, No. 17, mit 1 Tafel.

Prof. H. Graf zu Solms-Laubach.

Ueber die Algengenera Cympolia, Neomeris und Bornetella 1892, Ann. du Jard. bot. d. Buitenzorg, XI, 1, p. 61—95, mit 3 Tafeln.

Dr. O. Warburg.

Ueber die nutzbaren Muskatnüsse. Ber. der pharmaceut. Gesellschaft, Berlin, Vortrag in der Sitzung vom 2. Juni 1892.

Prof. G. Haberlandt.

Anatomisch-physiologische Untersuchungen über das tropische Laubblatt. I. Ueber die Transpiration einiger Tropenpflanzen, Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissensch. zu Wien, Bd. CI, Abth. I, 1892.

Prof. E. Stahl.

Regenfall und Blattgestalt, Annal. 1893, Vol. XI, p. 98—192, mit 3 Tafeln.

Verzeichniss der Besucher

des

Laboratoriums im botanischen Garten

zu

Buitenzorg.

Prof. H. Graf zu Solms-Laubach (Göttingen)[1]) Okt. 1883—März 1884.
S. H. Koorders (Java) 10. Jan.—20. März 1885 und Nov.—7. Dec. 1890.
Prof. Alexis Korotneff (Moskau) Juli—30. Aug. 1885.
Nicolas Dobrowine (Moskau) Juli—11. Sept. 1885.
Prof. J. F. Eijkman (Japan) Okt. 1885—10. Febr. 1886.
Prof. K. Goebel (Rostock) Nov. 1885—März 1886.
Dr. Heinrich Mayr (München) Oktober 1886.
Dr. O. Warburg (Hamburg) Jan.—26. Dec. 1886.
Dr. J. van Eecke (Batavia) Okt.—Dec. 1886.
Dr. J. G. Boerlage (Leiden) 14. April—4. Aug. 1888.
Frau A. Weber—van Bosse (Amsterdam) Juli—12. Sept. 1888.
Prof. Max Weber (Amsterdam) Juli—12. Sept. 1888.
Prof. A. Tschirch (Berlin) 4. Nov. 1888—13. Febr. 1889.
Prof. Emil Selenka (Erlangen) April—Juli 1889.
Dr. C. Lauterbach (Breslau) Jan. 1890.
Dr. Hans Driesch (Jena) Jan. 1890.
Dr. C. Herbst (Jena) Jan. 1890.

---

[1]) Das Laboratorium wurde am 10. Januar 1885 für die Besucher eröffnet.

Als Wohnort der Besucher ist jener Ort angegeben, wo die Besucher vor ihrer Ankunft in Buitenzorg domicilirten.

J. Z. Kannegieter (Amsterdam) Jan.—Febr. 1890 und Okt. 1890 bis April 1891.

Prof. W. Schimper (Bonn a. Rh.) 1. Okt. 1889—13. März 1890.

Dr. G. Karsten (Rostock) Nov. 1888—10. März 1890.

Prof. E. Stahl (Jena) Okt. 1889—10. März 1890.

Dr. Ad. Strubell (Frankfurt a. M.) April 1889—Febr. 1890 und Juni 1890.

Dr. F. A. F. C. Went (den Haag) 15. März—30. Juli 1890.

A. Brewer (Halle) Aug. und Sept. 1890.

Dr. J. F. van Bemmelen (Amsterdam) Juli und Aug. 1890.

Dr. Th. Valeton (Pasoeroean) März 1891.

Dr. Karl W. S. Aurivillius (Upsala) Mai—17. Aug. 1891.

Arthur Ward (Oxford) Nov. 1891—Febr. 1892.

Prof. G. Haberlandt (Graz) 15. Nov. 1891—24. Febr. 1892.

Dr. J. C. Costerus (Amsterdam) 17. Febr. 1892—29. Juni 1892.

Prof. F. Kamienski (Odessa) 20. Mai 1892—25. Juni 1892.

Prof. A. Krasnow (Charkow) 1. Okt. 1892—9. Nov. 1892.

Alphabetisches Verzeichniss

der

Pflanzen-Namen.

Im Kulturgarten zu Tjikeumeuh gezogene Gewächse.

Von

Dr. P. van Romburgh.

Einleitung.

Schon vor einiger Zeit habe ich angefangen, Thatsachen über tropische Kulturpflanzen zu sammeln. Hierzu dienten mir nicht allein Litteraturangaben, sondern auch die Mittheilungen tüchtiger Pflanzer, mit denen ich das Vergnügen hatte, bekannt zu werden, sowie die Resultate eigener Untersuchungen. Es ist meine Absicht, sobald meine Untersuchungen weiter ausgeführt und durchgearbeitet sein werden, ein ausführlicheres Werk über die Kulturpflanzen unserer Kolonien zu veröffentlichen.

Der bevorstehende 75jährige Gedenktag der Gründung des botanischen Gartens, von dem der im Jahre 1876 errichtete Kulturgarten eine Abtheilung bildet, veranlasste die Abfassung dieses kurzen Leitfadens, auf dessen Bearbeitung nur ein Zeitraum von etwa 3 Monaten verwendet werden konnte.

Ich beabsichtige eine Anleitung zu geben, in der die dafür sich interessirenden Besucher des Kulturgartens von jeder der darin kultivirten Pflanzen das Eine oder Andere kurz erwähnt finden, wobei ich die Kultur-Methode, die Bereitung der Produkte und deren hauptsächlichste Bestandtheile berücksichtigt habe.

Einzelne historische Bemerkungen habe ich im Anschluss mitgetheilt, um den Antheil, den der botanische Garten an der Einführung und Verbreitung mancher wichtigen Gewächse hatte, in's rechte Licht zu stellen. Verschiedene Thatsachen hierüber, die dem Archive des botanischen Garten entnommen sind, verdanke ich Herrn Dr. Treub.

Jene Leser, welche nicht in der Lage sind, den Kulturgarten aus eigener Anschauung kennen zu lernen, können das, was hier gezogen wird, und was während seines sechzehnjährigen Bestehens geleistet wurde, aus vorliegendem Leitfaden ersehen. Sollte es ihnen wünschenswerth erscheinen, auch mit weniger bekannten Gewächsen Versuche anzustellen,

dann dürften die hier gegebenen Fingerzeige vielleicht von einigem Nutzen sein.

Es versteht sich von selbst, dass ich keinen Leitfaden für Pflanzer, oder für solche, die es werden wollen, zu schreiben beabsichtigte. Die meisten Pflanzer, jeder auf seinem Gebiete, verfügen über einen so reichen Erfahrungsschatz, dass sie dem von mir mitgetheilten noch sehr vieles hinzufügen könnten, während diejenigen, die erst Pflanzer werden wollen, zunächst in der Praxis eine lange Lehrzeit zurücklegen müssen und in den vorhandenen Handbüchern über die verschiedenen Kulturen viel Lehrreiches schöpfen können.

Bei der ziemlich grossen Anzahl der zu besprechenden Pflanzen musste ich mich möglichst kurz fassen, obgleich die Versuchung manchmal gross war, bei wichtigeren Kulturpflanzen ausführlicher zu werden.

Zum bequemeren Aufsuchen sind die Pflanzen nach den wissenschaftlichen Namen alphabetisch geordnet. Die Zahlen hinter den Namen verweisen auf diejenigen der Karte.

Die Erläuterung der Karte bringt hinter den Ziffern die Namen der Anpflanzungen, während ein Register die deutschen und inländischen Namen der behandelten Pflanzen und Produkte angiebt.

Schliesslich ist noch ein Verzeichniss der in der pharmaceutischen Abtheilung vorkommenden Pflanzen beigefügt, welches so eingerichtet ist, dass man eine in diesem Garten zu suchende Pflanze sofort auffinden kann.

Der Umfang der Bäume ist 1 m über dem Boden gemessen.

Wo von Pflanzweite gesprochen wird, ist das so zu verstehen, dass die Pflanzen reihenweise in den angegebenen Abständen von einander entfernt stehen, während die Reihen, wenn nichts weiter angegeben ist, dieselbe Entfernung zeigen, doch so, dass die erste Pflanze in der zweiten Reihe zwischen der ersten und zweiten Pflanze der ersten Reihe steht, u. s. w.

Anmerkung. 1 Bouw = 7096,5 qm, Rheinl. Fuss = 0,314 m, 1 Kati = 0,6176 kg, 1 Picul = 100 Kati = 61,76 kg.

Hinter den Pflanzennamen bedeutet J. = Javanisch, S. = Sundanesisch, M. = Malayisch.

Acacia Catechu, Willd. (92.) (Catechu, cachou.) Kommt in den Wäldern Vorder-Indiens vor.

Im Juni 1884 gingen Samen dieses Baumes aus dem botanischen Garten zu Calcutta ein und im Dezember desselben Jahres konnten

die daraus gezogenen jungen Pflanzen ausgepflanzt werden. Das Wachsthum derselben ist in Buitenzorg ziemlich langsam. Die Bäumchen sind durchschnittlich 5,3 m hoch und haben einen Umfang von 0,38 m. Geblüht haben dieselben noch nicht. Der Baum soll eine Gummisorte liefern, die das arabische Gummi in vielen Fällen ersetzen kann. Von weit grösserer Bedeutung ist diese Acacia jedoch wegen des Catechus oder „Cutch", das man aus ihr darstellt. Wenn die Bäume einen Durchmesser von 30 cm erlangt haben, was nach 25 – 30 Jahren der Fall ist, werden sie gefällt. Die Rinde und das äusserste weisse Holz werden entfernt und das rothe Kernholz in kleine Stücke zerschnitten. Man behauptet auch, dass in manchen Gegenden die Bäume nicht gefällt werden, sondern die Zweige, und manchmal auch die Blätter und unreifen Früchte Verwendung finden. Die Kernholzstücke werden mit Wasser ausgekocht und das so erhaltene Extrakt eingedampft, bis man eine Pasta erhält. Das „Cutch" kommt in verschiedenen Formen in den Handel; für den europäischen Markt in grossen, von Blättern umgebenen Stücken, oder in gebrochenen kleinen Blöckchen. Die Farbe differirt zwischen schwarz und braun, auf dem Bruche ist die Farbe heller. Ein krystallisirtes Catechu — „pale catechu of India" — auch wohl Kath genannt, ist ein reineres Produkt, doch wird es nicht nach Europa exportirt.

Ausser krystallisirbarem Catechin (auch ein Hauptbestandtheil des Gambirs) findet man im Catechu Catechu-Gerbsäure und natürlich auch Extraktiv-Stoffe. Nach Angaben Watt's wurden von 1869—70 in Pegu nicht weniger als 284 200 Bäume gefällt. Man verwendet das Catechu in Färbereien, Gerbereien und auch in der Heilkunde.

Das Holz ist von ziemlich guter Qualität und wird nicht durch Termiten angegriffen.

Acrocarpus fraxinifolius, Arn. (M. Madang pari.) (44.) Auf Sumatra, Süd-Indien und Burma einheimisch.

Von diesem zu den Leguminosen gehörenden Baume sandte vor Kurzem Herr W. Lange zu Modjokerto Herbarium-Material nach Buitenzorg. Genannter Herr war der Meinung, dass dieser Baum vielleicht als Schattenbaum in Kaffee-Anpflanzungen geeignet sein könnte. Dr. Burck hatte die Freundlichkeit dieses Material zu untersuchen und kam zu dem Resultate, dass der auch im botanischen Garten wachsende Baum den obenstehenden Namen hat. Wahrscheinlich sind früher Samen von hier versandt worden.

Die empfangenen Samen wurden in unter Bedeckung stehenden Töpfen ausgesät, und keimten nach einigen Tagen. Nachdem die Pflänzchen genügend stark waren, wurden sie in Pflanzgruben 4 m von einander entfernt, ausgepflanzt. Sollte sich später ergeben, dass diese Entfernung zu gering ist, dann wird ein Theil gefällt werden müssen. Um mir ein Urtheil über seine Zweckmässigkeit als Schattenbaum bilden zu können, werde ich einige Kaffee- und Cacao-Bäumchen dazwischen pflanzen lassen.

In Englisch-Indien wächst er bis zu einer Höhe von 1200 m über dem Meere. Man lobt das Holz als sehr geeignet für Theekisten und Tischler-Arbeiten.

Albizzia moluccana, Miq. (37, 5, 9, 56, 62, 63 etc.) S. Djeungdjing laut.) Stammt von den Molukken.

Ist an verschiedenen Stellen im Kulturgarten als Schattenbaum angepflanzt. Im Jahre 1871 wurden bereits Samen durch den botanischen Garten versandt. Ein grosser Vortheil dieser Baumart ist ihr schnelles Wachsthum und der „hohe“ Schatten den sie giebt, während sich die Blätter über Nacht schliessen, und so eine gute Ventilation möglich machen. Der Baum wächst auf allerlei Bodenarten, selbst da, wo Dadap nicht gedeihen will. Ein von manchen Pflanzern zu hoch angeschlagener Nachtheil ist jedoch die Zerbrechlichkeit der Aeste. Gutes Beschneiden in den ersten Jahren scheint übrigens dagegen zu helfen. Für Brennholz-Anpflanzungen eignet sich der Baum gut. Als Zimmerholz, besonders wenn dieses dem Wind und Wetter ausgesetzt ist, kann es weniger empfohlen werden; dagegen hat man es als Theekisten-Material benutzt. Die von diesem Holz angefertigten Kisten sind aber wenig dauerhaft und in der letzten Zeit haben in Europa die Theeimporteure Klage darüber erhoben. Auf grösserer Höhe (1300 m) und in der Nähe des Meeres ist sein Wachsthum weniger schnell. Die Bäume in Tandjong-Priok (bei Batavia) z. B. sind auch weniger spröde. Da die Albizzia zur Familie der Leguminosen gehört und an den Wurzeln die bekannten Wurzelknöllchen zeigt, ist es sehr wahrscheinlich, dass sie den Boden, wenigstens was den Stickstoff-Gehalt betrifft, verbessert. Bereits an den Wurzeln der jungen Pflänzchen sind die Knöllchen in ausgezeichneter Weise zu sehen.

Die Kultur ist äusserst einfach. Die Samen werden in heisses Wasser, welches man abkühlen lässt, gelegt, worin sie so lange, bis sie stark aufgequollen sind, verbleiben. Man sät sie dann auf überdeckte Saatbeete aus, in Abständen von 5—8 cm von einander entfernt und

lässt diese Beete täglich begiessen. Sobald die Pflänzchen 9 cm hoch sind, entfernt man die Bedeckung allmählich; sind sie etwas grösser, dann werden sie auf andere Beete, die man wieder wenn nöthig bedeckt, überpflanzt. Haben sie eine Höhe von 0,3—0,45 m erreicht, dann können sie mit genügend grossen Erdklumpen in vorher gemachte Löcher überpflanzt werden, und zwar in Abständen von 12 m. Man kann sie anfänglich auch dichter pflanzen und die überflüssigen Bäume später fällen lassen. Auch sät man zuweilen direkt in Pflanzgruben aus, hauptsächlich in höher (1100 m) gelegenen Gegenden. Einjährige Bäume haben hier bereits eine Höhe von 5—6 m und sechsjährige von 25 m.

Im Jahre 1881 wurden im Kulturgarten verschiedene Bäume von einem Bockkäfer befallen, wodurch viele zu Grunde gingen. Im Allgemeinen dient der Baum jedoch ziemlich gut seinem Zwecke.

Albizzia stipulata, Bth. (57, 64.) (J. Sengon, S. Djeungdjing.) Wächst auf Java wild.

Dieser in mancher Hinsicht Albizzia moluccana ähnelnde Baum hat weniger spröde Aeste, doch wächst er langsamer. Wie es scheint kommen Varietäten vor, die betreffs ihrer Wachsthums-Schnelligkeit hinter A. moluccana nicht zurückstehen.

Im Jahre 1865, und auch schon früher, wurden durch den botanischen Garten Samen abgegeben, mit der Angabe, dass der Baum schnell wachse und als Schattenbaum bei Cacao und anderen Kulturgewächsen anzuempfehlen sei. Hasskarl empfahl ihn auch, weil er dem Boden wenig Nahrung entzieht. Diese Albizzia besitzt ebenfalls in hervorragendem Maasse die bekannten Wurzelknöllchen. Sowohl an Pflänzchen auf den Saatbeeten, wie an älteren, sechsjährigen Exemplaren fand ich dieselben in grosser Zahl vor. Ausserdem besitzt A. stipulata die Eigenschaft, während des Reifens der Hülsen ihre Blätter fallen zu lassen, was auf das Wachsthum der in ihrem Schatten stehenden Gewächse öfters einen guten Einfluss ausübt.

Die eingeweichten Samen legt man zur Keimung auf Sand und nachdem sie nach einigen Tagen gekeimt sind, bringt man sie in mit Erde gefüllte Bambus-Körbchen, welche dann später an den dauernden Standorten ausgesetzt werden. Man kann auch auf gleiche Weise wie bei A. moluccana verfahren. Die Rinde der Albizzia stipulata ist als Fischgift wohlbekannt.

Im Kulturgarten steht A. stipulata als Schattenbaum mitten zwischen A. moluccana und anderen Schattenbäumen.

Alpinia Galanga, Sw. (8.) (M. Langkwas.) Grosse Galantwurzel. Einheimisch auf Java und Sumatra; wird auch in Englisch-Indien kultivirt.

Die Pflanzung im Kulturgarten datirt vom März 1886. Die Kultur ist sehr bequem; man setzt einfach mit einem Auge versehene Stücke des Wurzelstockes in Entfernungen von 1 m in die Erde. Feuchter Boden und warme, feuchte Luft sind die für eine gute Entwickelung erwünschten Faktoren. Kürzlich behauptete man, dass der chinesische Ingwer aus dem Wurzelstocke dieser Pflanze bereitet würde, was sich später jedoch als unrichtig erwiesen hat. Gleich dem getrockneten Ingwer, der u. a. in grosser Menge aus West-Indien nach Europa gebracht wird, stammt er von Zingiber officinale. Die scharf schmeckende Galantwurzel enthält ein ätherisches Oel und harzartige Stoffe.

Alpinia malaccensis, Rosc. (8.) Auf Malakka einheimisch.

Die Kultur erfolgt auf dieselbe Weise wie die von A. Galanga. Die Wurzelstöcke liefern die Radix Galangae officinalis.

Amomum Cardamomum, L. (8.) (S. Kappol.) Auf Java und Sumatra einheimisch.

Die Früchte sind die sogenannten runden Cardamomen, doch sind die von dieser Pflanze stammenden wenig gesucht. Im Kulturgarten sind die Pflanzen 1886 gepflanzt worden und stehen in Abständen von 0,9 m von einander. Man vermehrt sie durch Stücke des Wurzelstockes, an denen sich ein Auge befindet.

Die Samen, die einen kampferartigen aromatischen Geschmack haben, enthalten ein ätherisches Oel.

Anacardium occidentale, L. (2.) (M. Djamboe monjet.) Aus den Wäldern des tropischen Amerika stammend, und wahrscheinlich durch die Portugiesen nach Indien gebracht.

Die Anpflanzung im Kulturgarten datirt vom November 1887. Die Bäume haben jetzt eine Höhe von 8 m bei einem Umfange von 0,38 m und sind 5 m weit von einander gepflanzt. Die Früchte (Acajou-Nüsse oder west-indische Elephantenläuse) sitzen auf einem, in reifem Zustande stark geschwollenen, äusserst aromatischen Stiele, der einem Apfel gleicht und von den Eingebornen gegessen wird. Im Fruchtfleische kommt ein scharfer, blasenziehender Stoff vor, der Cardol und Anacardiumsäure enthält. Die essbaren Samenkerne enthalten 40 % eines

feinen Oeles, das in Brasilien unter anderem zur Bereitung von Speisen gebraucht wird.

Aus der Rinde fliesst eine Gummiart, das sogenannte Acajou-Gummi, das sich vollkommen im Wasser lösen soll. Das von den hiesigen Bäumen gewonnene Gummi löste sich nur zum Theil auf.

Man vermehrt die Bäume durch Samen.

Ancistrocladus Vahlii, Arn. (24.) Aus Ceylon stammend.

Eine kleine fünfjährige Pflanzung hiervon befindet sich im Kulturgarten; dieselbe ist zu Folge einer Untersuchung des Herrn Eijkman, früher Professor in Tokio, angelegt worden. Genannter Herr fand in der Rinde ein Alkaloid.

Andropogon Iwarancusa, Rxb. (8.) (M. Roempoet sereh wangi.) Wächst auf Java wild.

Dieses sich besonders kräftig entwickelnde und in der Buitenzorgschen Gegend schön wachsende Gras enthält in seinen grünen Theilen eine grosse Menge ätherischen Oeles (0,8—1 %). Die gelben jungen Stengeltheile enthalten dagegen fast nichts davon. Die Pflanzen sind hier in Abständen von 1,2 m ausgepflanzt. Im vorigen Ost-Monsun blühten einzelne Stöcke. Dr. Burck, dem ich Material sandte, hatte die Güte dasselbe zu determiniren. Dreimal im Jahre kann man sicher und unter günstigen Umständen selbst noch öfter schneiden. Eine von mir gewonnene Quantität des ätherischen Oeles wurde der Firma Schimmel & Co. in Leipzig gesandt, welche in ihrem Berichte von Oktober 1891 mittheilte, dass das Oel, was den Geruch betrifft, vollkommen dem Citronellen-Oel des Handels gleicht.

Das specifische Gewicht des Oeles ist 0,883 bei 27°. Bei der Destillation geht ein grosser Theil bei 220°, ein kleiner bei 200—205° über. Wahrscheinlich enthält das Oel sowohl Citronell-Aldehyd, wie den davon abgeleiteten Alkohol.

Die Pflanzung im Kulturgarten datirt vom März 1891; die Kultur ist sehr bequem. Man macht Pflanzlöcher und setzt ein bewurzeltes Stückchen hinein, welches man vorher von einer Pflanze abgerissen hat. Auch kann man die Pflanze durch Samen vermehren, zu welchem Zwecke derselbe auf bedeckten Samenbeeten ausgesät wird. Die jungen Pflanzen werden auf Beete übertragen und sobald sie stark genug sind, ausgepflanzt.

Andropogon muricatus, Retz. (8.) (M. Akar wangi.) Kommt auf Java und in Vorder-Indien wild vor.

Die Anpflanzung im Kulturgarten datirt vom März 1886. Die sehr wohlriechenden Wurzeln dieser Grasart enthalten ein ätherisches Oel von hohem Werthe. In Englisch-Indien gebraucht man dieselben in grosser Menge zum Anfertigen von Matten, Körbchen etc.; sie scheinen sich auch zur Papier-Fabrikation zu eignen. Kultivirt wird das Gras in gleicher Weise wie das vorige. Vor einigen Monaten empfing der Kulturgarten Samen aus Britisch-Indien. Das daraus gezogene Gras zeigte augenscheinlich dieselben Eigenschaften wie das hier wachsende.

Andropogon Schoenanthus, L. (8.) (M. Sereh.) Wächst wild in Englisch-Indien und auch im malayischen Archipel.

Im März 1886 im Kulturgarten angepflanzt. Dieses Gras wächst hier weniger kräftig als A. Iwanracusa; die Kultur findet auf gleiche Weise statt. Die mit Wasser destillirten Blätter geben ein ätherisches Oel, das unter dem Namen „indisches Grasöl“ in den Handel gebracht wird. Die Eingebornen schreiben demselben stark heilkräftige Eigenschaften zu. Ein Muster dieses Oeles, welches ich aus dieser Pflanze darstellte, wurde der Firma Schimmel & Co. zugesandt, die ihr Urtheil dahin aussprach, dass es im Geruch viel mehr dem Lemongras-Oel des Handels gleiche, welches man bisher als Oel des Andropogon citratus betrachtete. Da die Pflanze hier noch nicht blühte, ist die Kontrolle der Bestimmung bis jetzt noch nicht möglich gewesen. Auf dem Gebiete der Andropogon-Arten und Oele herrscht noch fortwährend eine Verwirrung, die erst dann zu heben sein wird, wenn von den verschiedenen Arten Anpflanzungen gemacht sein werden, die gross genug sein müssen, um ätherische Oele zur Vergleichung darstellen zu können. Maassregeln zur Erreichung dieses Zweckes sind schon getroffen.

Antiaris toxicaria, Lesch. (89.) (S. Antjar, M. Pohon oepas.) Auf Java, Ceylon und in Burmah einheimisch.

Von diesem Baume, der einen giftigen Milchsaft enthält, waren früher fabelhafte Erzählungen im Umlauf; zum grössten Theile waren dieselben durch einen Arzt der ost-indischen Compagnie in die Welt gesetzt worden. Wenn man Einschnitte in die Rinde macht, fliesst der weisse Milchsaft aus; derselbe wird als tödtliches Pfeilgift verwendet. Aus sehr hohen Bäumen sammelt man ihn wohl durch Abschiessen eines Pfeiles, an welchem eine Schnur befestigt ist; an der Spitze des

Pfeiles ist ein Bambusköcher befestigt, um den Saft aufzufangen. Als wirksamen Bestandtheil enthält der Saft Antiarin.

Als Heilmittel wird er gegen einige Herzkrankheiten verwendet. In Englisch-Indien ziehen die Eingebornen die Rinde dieses Baumes in grossen Streifen ab, legen diese in's Wasser und schlagen sie hierauf, wodurch man einen guten Faserstoff erhält. Im Kulturgarten ist im Jahre 1889 eine kleine Pflanzung von etwa 70 Bäumen angelegt worden; dieselben stehen in Abständen von 6 m von einander entfernt. Anfangs kränkelten die Bäumchen, nachher erholten sie sich jedoch und wachsen jetzt gut; die grösseren Exemplare haben bei einem Umfange von 16 cm eine Höhe von 5 m.

Der Baum wurde vor 1847 aus der Residentschaft Semarang in den botanischen Garten importirt, und im Jahre 1848 erhielt man Samen aus Banjoewangi.

Arachis hypogaea, L. (M. Katjang tanah, S. Katjang soeöek, Erdnuss.) Das muthmassliche Vaterland ist Brasilien.

Diese Pflanze besitzt die Eigenthümlichkeit, dass ihre Früchte in der Erde reifen. Auf Java wird sie in grosser Menge kultivirt und dient sowohl als Nahrung wie zur Bereitung eines fetten Oeles, das die Samen enthalten. Im Kulturgarten werden ausser der gewöhnlichen jährlich die nachfolgenden Varietäten, jedesmal auf anderen Grundstücken gebaut: Katjang tanah — Waspada, Katjang tanah — Mozambique, Katjang tanah — Amerika.

Der Oelgehalt variirt zwischen 38 und 50 %. Dr. Greshoff fand in den hier kultivirten Varietäten einen solchen von 45,5—48,5 %. Man erhält das Oel durch Pressung; die Kuchen (Boengkil), die nach dem Pressen zurückbleiben, liefern ein gutes Viehfutter und werden auch in grossen Quantitäten als Dünger auf den Zuckerrohrfeldern verwendet.

An den Wurzeln findet man die Knöllchen, wodurch die Pflanze in den Stand gesetzt wird ihren Bedarf an Stickstoff gänzlich oder zum Theile aus der Luft aufzunehmen.

Zum Reifen braucht die Katjang tanah 8—10 Monate; sie wächst auf nicht allzu lehmigem Boden, auch ist die Kultur sehr einfach. Den Acker pflügt man dreimal und wenn die Regenzeit eintritt, sät man mit dem Pflanzstocke aus.

Die Pflanzweite beträgt im Kulturgarten 0,9 m. Während des Ostmonsuns kann dann geerntet werden.

Man entledigt die Nüsse ihrer Schalen, darauf werden sie gestampft und warm gepresst. Die Eingebornen erhalten 30 % Oel aus der gepressten Masse.

Die Waspada-Erdnüsse, welche wir von Herrn Holle aus England erhalten haben, liefern innerhalb vier Monaten die Ernte; die Hülsen enthalten 3—4 Samen. Man erhält von dieser Varietät mehr Samen, ausserdem enthalten dieselben auch mehr Oel. Bei der Ernte ist eine weniger tiefe Umarbeitung des Bodens nothwendig; sie ist deshalb sehr geeignet, um als zweite Frucht gebaut zu werden. Durch Düngung kann man den Ertrag ziemlich steigern.

Aus Nord-Amerika erhielten wir eine Art, die noch besser war und noch etwas früher reifte als die Waspada. Letztere kann nach dem Auspflanzen weniger gut Trockenheit vertragen.

Neulich wurden aus Holland Samen von einer aus Rufisque (Senegal) stammenden Spielart hierher gesandt, welche versuchsweise ausgesät wurden.

Im Jahre 1863 wurde Samen einer ägyptischen Varietät, die fruchtbarer sein und schmackhafteres Oel liefern sollte, eingeführt und durch den botanischen Garten zur Verfügung gestellt.

Dieser Spielart wurde bereits im Jahre 1856 von Hasskarl erwähnt.

Batatas edulis, Chois. (J. Ketella.) Ist wahrscheinlich amerikanischen Ursprunges.

Die Wurzeln dieser kriechenden Pflanze sind essbar, und enthalten Stärke und Zucker. Im Jahre 1877 wurde im Kulturgarten einen Monat nach dem Auspflanzen ein rohes Produkt von 128 Picul per Bouw erhalten, woraus man 500 kg Stärke darstellen konnte. In drei Monaten erhielt man ein rohes Produkt von 270 Picul per Bouw. Hier zu Lande werden sie durch Stecklinge vermehrt, die man in Reihen, 0,45 m von einander entfernt, auf gehörig bearbeitetem und gedüngtem Boden auspflanzt. Im Kulturgarten werden jährlich zwei Varietäten, eine mit rothen und eine mit weissen Wurzeln, angepflanzt, doch jedesmal auf einem anderen Terrain. Vor Kurzem hat man Patente genommen, um aus den Bataten Alkohol zu bereiten; 100 kg sollen 12 l Alkohol liefern können.

Bixa Orellana, L. (62, 63, 56, 57.) S. Galingum, M. Kasoemba kling.) Einheimisch auf den Antillen und im tropischen Amerika. Seit Rumphius schon in Niederländisch-Indien.

Im Kulturgarten findet man zahlreiche Hecken, die zu Folge der

Untersuchungen Dr. Burck's angepflanzt wurden. Sie haben die Kaffee-Gärten, welche sie umgeben, gegen die gefürchtete Kaffeeblatt-Krankheit zu schützen. Die Pflanze eignet sich ganz besonders zur Bildung dichter Hecken, wenn man sie nur regelmässig beschneidet. Man kann die Samen sofort an den dauernden Standorten aussäen. Lässt man den Baum durchwachsen, dann blüht er reichlich und giebt zahlreiche Früchte, deren Samen mit einer rothen Substanz bekleidet sind, die das Annatto oder Orlean des Handels bildet.

Gewöhnlich ist das Handelsprodukt schlecht und sehr häufig verfälscht. Man lässt die zerdrückten Früchte, nachdem dieselben mit Wasser übergossen sind, einige Wochen lang gähren und giesst dann die Flüssigkeit durch ein Sieb. Dann wird diese eingedampft bis ein Brei übrig bleibt, den man zu einem Teige eintrocknen lässt; dieser wird fleissig mit Urin übergossen, um die Farbe lebhafter zu machen. In Cayenne reibt man den in Wasser aufgeweichten Farbstoff von den Samen ab, giesst ihn dann durch ein Sieb, lässt absitzen und trocknet den Farbstoff. Wenn man die Samen mit einer 2 % Auflösung von Natriumcarbonat (Soda) behandelt und die erhaltene Lösung mit verdünnter Salzsäure oder Schwefelsäure fällt, erhält man ein besseres Produkt. Anscheinend kann die Kultur wohl vortheilhaft sein. Orlean enthält amorphes und krystallisirtes Bixin. Das Orellin, welches früher auch wohl als einer der Bestandtheile angegeben wurde, ist nach Dr. Greshoff ein Gemenge von amorphem Bixin und Bixa-Harz.

Boehmeria candicans, Hsskl.
„ macrophylla, S. et Z.
„ nivea, Gaud.
„ „ var. β tenacissima, Miq.
(58.) Rameh.

Das Vaterland dieser Pflanzen ist China und Hongkong, doch wachsen sie in Niederländisch-Indien jetzt überall.

Rameh liefert einen äusserst schönen Faserstoff und zog besonders in den letzten Jahren wieder sehr die Aufmerksamkeit auf sich. Im Jahre 1847 veröffentlichte Teijsmann eine Notiz über diese Pflanze, worin er bereits darauf hinwies, dass Rameh einen humusreichen Boden verlangt und hauptsächlich bei den Kampongs auf Misthaufen und dergleichen Substraten gezogen wird. Im Jahre 1876 erhielt der botanische Garten Samen aus Coimbra; hieraus zog man viel Samen produzirende Pflanzen. Verschiedene Pflanzer in Niederländisch-Indien haben die Rameh-Kultur versucht, doch scheint dieselbe keine grossen finanziellen Vortheile abgeworfen zu haben. Die Bereitung des Faserstoffes ist mit

Schwierigkeiten verbunden, und die Methoden und Werkzeuge, die man zur Lösung dieser Frage erfunden hat, sind recht zahlreich. Herr van Maanen aus Salatiga auf Java hat sich schon vor Jahren damit beschäftigt, und ist auch zu günstigen Resultaten gelangt, die kürzlich von Neuem publizirt wurden. Demzufolge kann man Rameh nur in vollkommen trockenem Zustande verarbeiten; Holz, Gummitheile und Aussenschale lassen sich dann bequem entfernen. Aus 1000 kg nassen Stengeln (frisch geschnitten und der Blätter beraubt) erhielt man 12,5 kg reinen Faserstoff. Durch eine sehr verdünnte warme Soda- oder Seifenlösung lässt sich die gelbliche Farbe entfernen. Die Methode der trockenen Bearbeitung hat besonders in der letzten Zeit viele Anhänger gefunden.

Am besten angeschrieben ist Boehmeria tenacissima. Boden, Kultur und Klima üben aber auf die Qualität der Faser einen Einfluss aus. Der Boden muss feucht und reich an Humus sein, jedoch ohne Grundwasser; wo man nicht auf eine natürliche Feuchtigkeit des Bodens rechnen kann, muss man für genügende Irrigation sorgen.

Man sät die Samen am besten bei Beginn des West-Monsuns aus, nachdem man sie mit dem fünffachen Volumen Erde vermengt hat. Die Samenbeete werden auf leichtem Boden angelegt, mit Kuhmist versehen und ordentlich feucht gemacht. Der mit Erde vermengte Samen wird ausgestreut und mit einem Besen gleichmässig vertheilt. Man bedeckt die Samen nicht mit Erde, bringt aber über den Beeten ein feucht zu haltendes Matten-Dach an. Sind die Pflänzchen 10 cm hoch, dann werden sie in 90 cm von einander entfernten Reihen, in Abständen von 10 cm, ausgepflanzt. Während ca. 10 Tagen müssen sie täglich begossen werden.

Die Fortpflanzung durch Wurzelstock-Ausläufer verdient den Vorzug. Man schneidet dieselben in der Länge von 10—12 cm von der Pflanze ab. Das Feld wird 12 cm tief gepflügt, worauf man die Ausläufer in die Furchen legt. Da die Pflanzung dicht sein muss, braucht man für einen Hektar 10—12 Tausend Stück. Vor der Anpflanzung muss der Boden gut bearbeitet und gedüngt werden. Die Pflanzungen müssen in der vollen Sonne stehen und von Unkraut gesäubert werden. Sobald die Stengel unten gelb zu werden beginnen, sind sie reif zur Ernte.

Im vergangenen Jahre wurde die Pflanzung im Kulturgarten auf ein anderes Terrain übertragen, woselbst die Pflanzen sich sehr gut entwickelten.



Verlag von Wilhelm Engelmann, Leipzig. Lichtdruck von Julius Klinkhardt, Leipzig.

Anpflanzung von Castilloa elastica *Cerv.*

(Kautschuk liefernder Baum aus Mittel-Amerika) im Versuchsgarten (»Cultuurtuin«).



Caesalpinia arborea, Zoll. (86.)[1])

Von diesem Schattenbaume, der im Jahre 1882 im Kulturgarten ausgesät und im darauf folgenden Jahre ausgepflanzt wurde, hegte man grosse Erwartungen. Er zeigte ein weniger schnelles Wachsthum als Caesalpinia dasyrrachis, obgleich die Bäume sich gut entwickelten. Ein Vortheil ist, dass sie dem Winde gut trotzen können und nicht durch Käfer zu leiden haben. Auf einzelnen Terrains im Kulturgarten machte man eine gemischte Anpflanzung von Albizzia moluccana und von diesem Schattenbaume, um die ersteren später zu fällen. Auf den Wurzeln dieses Baumes traf ich die bekannten Wurzelknöllchen. Ein Exemplar neben dem Laboratorium hat bei einem Umfange von 0,59 m eine Höhe von 10 m. Das bei Caesalpinia dasyrrachis betreffs der Kultur Gesagte gilt auch für diese Species.

Caesalpinia coriaria, Willd. (6.) (Divi-divi.) Ist in West-Indien und Süd-Amerika zu Hause.

Schon im Jahre 1858 wurden Samen aus dem botanischen Garten verbreitet und 1859 versuchte man die Anpflanzung in Bantam und den Preanger Regentschaften. Im Kulturgarten wurde 1884 eine Anpflanzung dieses Baumes gemacht, der in seinen S-förmig gekrümmten Hülsen einen sehr guten Gerbstoff enthält. Diese Hülsen, Divi-divi genannt, wurden im August vorigen Jahres in Havre mit 15 Frcs. per 100 kg bezahlt. Der durch thierische Haut absorbirbare Gehalt an Gerbsäure ergab sich in hier geernteten Hülsen, auf Trockensubstanz berechnet, zu 18 %; die Rinde enthält 7—8 % Gerbsäure. Man verwendet Divi-divi in grossen Quantitäten in Färbereien und Gerbereien. Im 5. und 6. Jahre beginnt der Baum Früchte zu tragen, von da ab wird bis zum 25. Jahre der Ertrag immer grösser. Das Blühen findet in Buitenzorg etwas unregelmässig statt. Im Februar jedoch prangen viele Bäume mit sehr wohlriechenden kleinen, weissen Blüthen. Von einem gut entwickelten Baume konnten im vorigen Jahre 10 kg trockene Früchte geerntet werden. Als Schattenbaum ist Divi-divi weniger zu empfehlen. Er erfordert zuviel Sorgfalt, um einen ordentlichen Stamm und Krone zu erhalten, und für viele Pflanzen, die man unter ihm ziehen möchte, ist seine geringe Höhe ein Hinderniss. Für abgelegene Grundstücke verdient seine Kultur wohl einige Beachtung, zumal das Produkt kaum einer Zubereitung unterworfen ist. Die meisten Hülsen trocknen am Baume und fallen in diesem Zustande ab.

---

1) Beinahe in allen Java-Kaffee-Pflanzungen im Kulturgarten.

Seine Fortpflanzung geschieht durch Samen, die man in Töpfe oder überdeckte Beete sät, auf letzteren ungefähr 8 cm von einander entfernt. Nach etwa fünf Tagen erscheinen die jungen Pflänzchen bereits über der Erde. Die Bedeckung der Beete kann allmählich vermindert werden. Wenn die Pflänzchen eine Höhe von ungefähr 18 cm erreicht haben, dann nimmt man dieselbe gänzlich weg. Sind sie noch etwas höher geworden, dann kann man sie auspflanzen; in der ersten Zeit muss man für einige Beschattung Sorge tragen. Die Pflanzweite im Kulturgarten beträgt 3 m, doch ist es vielleicht gut, dieselbe noch etwas grösser zu nehmen. Durch geregeltes Beschneiden und Aufbinden in ihrer Jugend erzielt man Bäume mit Stämmen, andernfalls haben sie die Neigung Strauchform anzunehmen.

Caesalpinia dasyrrachis, Miq. (1.) (M. Petah-Petah.)

Dieser Baum wurde von Teijsmann in den Lampong'schen Distrikten entdeckt. Im Februar 1877 wurden durch Scheffer Samen erhalten, die sofort ausgesät und im darauf folgenden Dezember zwischen Kaffee ausgepflanzt wurden. Nach $2^1/_2$ Jahren hatten die Bäume eine Höhe von ungefähr 5 m erreicht. Sind die Bäumchen 30 cm hoch, dann muss man die sich entwickelnden Saugtriebe wegnehmen. Im Ost-Monsun behält er seine Blätter, auch leistet er dem Winde Widerstand.

Der Baum wächst in sehr verschiedenen Höhen; in 140—1050 m Höhe sind gut ausgefallene Kulturversuche vorgenommen worden.

Man kann die Samen, die zuvor in warmem Wasser eingeweicht werden, auf offenen oder überdeckten Samenbeeten aussäen, letzteres verdient jedoch den Vorzug. Sind die Pflänzchen 25—50 cm hoch, dann kann man sie in Abständen von 6—8 m von einander auspflanzen.

Im Kulturgarten hatten die Bäumchen nach $1^1/_2$ Jahren eine Höhe von 3 m, ein Jahr später eine solche von 4—5 m. Ihr Wachsthum ist weniger schnell als das von Albizzia moluccana, während das Holz auch spröde ist.

Neben dem Laboratorium steht ein Exemplar dieses Baumes, das bei einer Höhe von 17 m einen Umfang von 0,66 m hat. An den Wurzeln findet man sehr viele Knöllchen.

Calotropis gigantea. R. Br. (4, 7.) (S. und M. Badoeri.) Kommt überall im tropischen und subtropischen Asien vor.

Die Anpflanzung im Kulturgarten datirt von 1886 und wurde aus Samen gewonnen. Man sät auf Samenbeeten aus und pflanzt die genügend kräftigen Pflanzen in den Boden über. Sie verlangt sehr wenig

vom Boden — wächst selbst auf dem magersten — braucht beinahe kein Wasser und erfordert wenig Sorge. In höheren Gegenden wächst sie jedoch langsam. An diese Pflanze knüpfte man die grössten Erwartungen. Die Früchte enthalten schön seidenglänzende Samenhaare, die jedoch, um gut gesponnen werden zu können, zu kurz sind, man müsste sie denn mit Baumwolle vermengen. Doch wird andererseits behauptet, dass sie als Gespinstfasern gut geeignet seien. Die Rinde enthält einen Faserstoff, den man durch jährliches Schneiden der Pflanze ernten kann. Macht man in die Rinde Einschnitte, so fliesst ein Milchsaft aus, der eine geringe Menge eines ziemlich werthlosen Kautschuks liefert, das überdies die unerwünschte Eigenschaft hat, die Elektricität zu leiten.

Das Holz ist zur Bereitung von Holzkohle zur Pulver-Fabrikation geeignet. Dem Milchsafte und der Wurzelrinde schreibt man heilkräftige Eigenschaften zu.

Calpicarpum Roxburghii, G. Don. (93.) Wächst auf Java.

Die Rinde, und hauptsächlich die Samen, enthalten ein giftiges Alkaloid. Die Pflanze wurde behufs Erlangung chemisch-toxikologischen Untersuchungs-Materials im Kulturgarten gezogen. Das Wachsthum ist jedoch nicht sehr üppig; die Anpflanzung datirt vom Februar 1891. Die aus Marcotten erhaltenen Bäumchen sind in Abständen von 2,7 m ausgepflanzt.

Carica Papaya, L. (65, 43.) Heimathland Amerika.

Die Anpflanzung im Kulturgarten wurde im August 1890 mit Rücksicht auf die Gewinnung von Carpain, dem durch Dr. Greshoff in den Blättern gefundenen Alkaloid, und von Papayotin, welches die Eigenthümlichkeit besitzt, Eiweiss in Pepton zu verwandeln und aus dem Milchsafte der unreifen Früchte gewonnen wird, angelegt. Früher trocknete man den Milchsaft, indem man ihn auf Teller, Glasscheiben etc. in dünnen Lagen aufstrich und dann zum Trocknen an die Sonne brachte. Nach Dr. Greshoff ist es besser, der frischen Papaya-Milch 2 % Chloroform beizufügen. Der auf diese Weise konservirte Saft wurde einer Firma in Deutschland zugesandt, die daraus ein Papayotin darstellte, welches sich jedoch als wenig wirksam erwies. Das Erwarten, dass es durch Aufnahme in die Deutsche Pharmacopoea ein bedeutender Handelsartikel werden würde, hat sich leider nicht erfüllt.

Am besten würde es sein, den Milchsaft in einer Vakuumpfanne einzudampfen, wenn man sich nicht dazu entschliessen will, hier ein

rohes Papayotin darzustellen, indem man den mit seinem vierfachen Gewicht Wasser verdünnten Milchsaft mit Alkohol fällt. Ein Pflanzer aus Cheribon, der sich mit der Gewinnung des Milchsaftes beschäftigte, erhielt u. a. aus 4 Picul Früchten (250 kg) ungefähr $1^1/_4$ kg Milchsaft. Die obenerwähnte deutsche Firma wollte für ein kg Milchsaft 10 Mk. bezahlen.

Beim Anpflanzen im Kulturgarten wurden Pflanzgruben gemacht und diese nach einigen Wochen wieder zugefüllt und gedüngt. In jedes Loch legte man einige Samen. Die Anpflanzung im östlichen Theile des Gartens — die zur Blattproduktion bestimmt war — entwickelte sich sehr gut; durch rationelles Köpfen versuchte man die Blattproduktion zu vermehren, was jedoch nicht den Erfolg hatte, auf den man rechnete. Die Anpflanzung im westlichen Theile, zur Milchsaft-Produktion bestimmt, wuchs ausserordentlich schlecht und lieferte ausserdem beinahe ausschliesslich männliche Exemplare. Ueber die Rentabilität einer solchen Anpflanzung ist also vorläufig mit Sicherheit noch nichts auszusagen.

Mit Rücksicht auf die Gewinnung von Alkaloid, das hauptsächlich in jungen Blättern vorgefunden wird, säte man versuchsweise Papaya-Samen dicht aus, und nachdem die jungen Pflanzen eine Höhe von etwa 30 cm erreicht hatten, wurde das Laub abgeschnitten. Nach ziemlich kurzer Zeit trieben die Pflanzen wieder aus und konnte die Manipulation wiederholt werden. Die Früchte der Papaya werden gegessen, ebenso die einer Varietät, welche Riesenpapaya (var. Oosterzeeii) genannt wird. In vielen Gegenden des Archipels verwenden die Eingeborenen ein Decoct der getrockneten Blätter als Heilmittel.

Caryophyllus aromaticus, Trnf. (86.) (M. und S. Tjenkeh, Gewürznelkenbaum.) Einheimisch in den Molukken.

Bereits vor 1830 im botanischen Garten eingeführt, waren im Jahre 1839 einige wenige fruchttragende Bäume vorhanden. Im Jahre 1840 sandte man Pflänzchen nach Rembang. Die Pflanzung im Kulturgarten datirt vom Jahre 1877. Wegen Schattenmangel wuchsen die Bäumchen anfangs schlecht. Auch in den folgenden Jahren hatte die Kultur mit vielen Schwierigkeiten zu kämpfen, Bäume von 1,5—2 m Höhe starben manchmal plötzlich, häufig als Opfer der Termiten. Im Januar 1890 legte man eine neue Pflanzung an, und obgleich diese nun genügenden Schatten hatte, brachte sie bis jetzt nur Enttäuschungen. Sind die Gewürznelkenbäume jedoch einmal über die Periode des schlechten Wachsthumes hinaus, dann gedeihen sie auch im Buitenzorg'schen Klima. In der alten Pflanzung stehen 8 m hohe Bäume,

die einen Umfang von 0,53 m haben. Neben der Gartenscheune steht sogar ein Baum, der bei einer Höhe von 18 m einen Umfang von 2,10 m hat, doch ist sein Lebensalter unbekannt. Die Gewürznelken-Kultur war während einiger Jahrhunderte Monopol der ost-indischen Kompagnie in den Molukken. Gegenwärtig führt man aus Zanzibar erstaunliche Mengen dieses Gewürzes aus.

Der Gewürznelken-Baum lässt sich durch Samen und Stecklinge fortpflanzen. Zieht man ihn aus Samen, dann sät man denselben in überdeckten Samenbeeten in Abständen von 20—25 cm aus und pflanzt die jungen Pflänzchen über, wenn dieselben ± 60 cm hoch sind.

Die getrockneten Blüthenknospen dieses Baumes bilden die Gewürznelken.

Die Samen nennt man Mutternelken.

Die Gewürznelken sind sehr reich an ätherischem Oel (18 %), das aus Eugenol und einem Sesquiterpen besteht. Auch die Stiele liefern Oel. In den Blättern fand ich ± 1 % eines ätherischen Oeles, das in seinen Eigenschaften beinahe vollkommen mit dem aus den Gewürznelken erhaltenen übereinstimmt.

Cassia alata, L. (8.) (M. Daun koerap.) Wahrscheinlich aus West-Indien stammend.

Von diesem Strauche, der ein sehr gerühmtes Mittel gegen den „Ringwurm" liefert, wurde vor einigen Monaten eine kleine Pflanzung angelegt. Die Blätter enthalten ein Chrysophansäure lieferndes Glykosid. Die aus Samen gezogenen Bäumchen sind in 1,5 m Entfernung von einander gepflanzt und wachsen sehr schnell.

Cassia florida, Vahl. (Längs 95.) (M. Djoear.) Einheimisch auf Sumatra und in Siam.

Dieser Baum, der in niedrigen Gegenden sehr gut und auf 1000 m Seehöhe noch genügend wächst, ist für Wiederbewaldung seiner Zeit sehr empfohlen worden. Im Jahre 1874 wurden aus dem botanischen Garten grosse Mengen Samen nach Banjoemas gesandt, woher im folgenden Jahre sehr gute Berichte hinsichtlich seines Wachsthums eintrafen. Das Holz ist fester als das von Cedrela serrulata (Soerian) und seine Kultur ist bequemer, weil der Baum längere Trockenheit ertragen kann und in jeder Boden-Art, selbst unter ungünstigen Umständen, gedeiht. Im Jahre 1877 machte man in Tegal Versuche, die jedoch ungünstige Resultate ergaben; die Bäume blieben klein und wuchsen unregelmässig. Auf mässiger Höhe, bei Anwendung guter Pflanzgruben und bei ordent-

lichem Beschneiden, war der Baum für Wegebeschattung brauchbar. Gegenwärtig ist man für den „Djoear" viel weniger als früher eingenommen. Zum Schattenbaum für Kaffee etc. ist er gänzlich ungeeignet. Teijsmann fand den Djoear im Jahre 1855 auf Sumatra, wo man ihn als Schattenbaum für Kaffee angepflanzt hatte, leider aber mit ungünstigen Resultaten.

Den Djoear kann man ohne Samenbeete sogleich auf seinen dauernden Standort aussäen. Die Samen werden erst 12 Stunden lang eingeweicht, und gehen nach 10 Tagen auf. Benützt man Samenbeete, so darf man mit dem Ueberpflanzen nicht zu lange warten. In einer Höhe von 2—3 cm sind die Pflänzchen dazu am besten geeignet. Der Djoear verlangt volles Sonnenlicht. Im Kulturgarten selbst ist keine regelmässige Pflanzung dieses Baumes vorhanden, doch kommt er hier und da vereinzelt vor. Auf einem Terrain des Kulturgartens, zwischen dem Wege nach Buitenzorg und der Wasserleitung, trifft man eine kleine Pflanzung an.

Castilloa elastica, Cerv. (38, 39.) (Kautschuk.) Heimathsland Panama.

Im Jahre 1876 wurden Samen erhalten und im Jahre 1884 zehn aus Ceylon stammende Exemplare angepflanzt, und zwar neben dem einzigen Baume, den der Kulturgarten damals noch besass. Im darauf folgenden Jahre hatten sie bereits eine Höhe von 1,4 m erreicht. Das Anlegen von Marcotten (Tjangkokkans) wollte anfänglich nicht gelingen. Später ergab sich, dass dieser Baum zwei Arten von Zweigen bildet, nämlich abfallende und bleibende, welch letztere zur Kronenbildung dienen. „Tjangkokkans" von den bleibenden Zweigen gedeihen sehr gut. Im Jahre 1886 erhielt der Kulturgarten von Herrn Hofland 136 Pflänzchen, die aus den Samen eines sechsjährigen Baumes gezogen waren, und welche man auf bis dahin unbebautem Terrain anpflanzte. Sie wuchsen gut, wurden jedoch durch Bockkäfer angegriffen. Die Pflanzweite, anfänglich 4 m, wurde in neuen Pflanzungen auf 6 m erhöht. Die nun fünfjährigen Bäume haben eine Höhe von fast 11 m bei einem Umfange von 0,58 m erreicht.

Das aus diesem Baume durch Abzapfen erhaltene Kautschuk ist von guter Qualität, aber ziemlich dunkel gefärbt. Der Saft gerann in und bei den Einschnitten gewöhnlich ziemlich schnell. Man muss die Einschnitte so machen, dass das Regenwasser nicht eindringen kann, weil anderenfalls schlecht heilende Wunden entstehen, wodurch die Bäume selbst eingehen können. Der Trockenheit leisteten sie hier in dem letzten äusserst trockenen Ostmonsun guten Widerstand.

Der Ertrag, den 4—5jährige Bäume lieferten, variirte sehr. Einzelne ergaben 188 g, andere dagegen nur 30 g. Die Samen verlieren schon nach 17tägigem Aufbewahren ihre Keimkraft. 20—25 Tage nach der auf überdeckten Samenbeeten erfolgten Aussaat zeigen sich die jungen Pflänzchen, die nach Erreichung einer Höhe von 0,50 m ausgepflanzt werden können.

In Britisch-Honduras ist Castilloa elastica als Schattenbaum in Gebrauch. Vor Kurzem sind im Kulturgarten einige Kaffeebäume in den Castilloagarten verpflanzt worden, um den Einfluss ihres Schattens kennen zu lernen.

In den Samen fand ich einen schön krystallisirenden Bitterstoff, wie auch ungefähr 16 % eines festen Fettes.

Cedrela fissilis, Vell. (77.)

Dieser Baum wurde im Jahre 1882 im Kulturgarten angepflanzt und wuchs mit einer einzigen Ausnahme anfänglich gut. Die Bäume besitzen nun eine Höhe von 4—7,5 m bei einem Umfange von 0,22—0,47 m. Unter ihrem lichten Schatten befindet sich eine Gambir-Pflanzung. Die Behandlung der Samen gleicht der von Cedrela serrulata. Das langsame Wachsthum und der geringe Schatten machen diese Bäume, wenigstens als Schattenspender, in Kaffeegärten wenig geeignet.

Cedrela odorata, L. (66.) In Mexiko einheimisch.

Dieser Baum, der das bekannte Cigarrenkistenholz liefert, wächst hier besonders schnell. Die Anpflanzung datirt vom Dezember 1889. Die Bäume besassen bereits nach einem Jahr eine Höhe von 3—4,5 m bei einem Umfange von 0,1—0,19 m. Jetzt, wo sie mehr als zwei Jahre alt sind, haben verschiedene schon eine Höhe von 6 m bei einem Umfange von 0,29 m erreicht. Die Pflanzweite beträgt 3,6 m.

Unter dieser Cedrela sind kürzlich Pflänzchen von Alangium sundanum ausgepflanzt worden, welchen sie als Stützbaum dienen muss.

Cedrela serrulata, Miq. (75.) (M. Soerian, J. Soeren.) In den Wäldern Sumatra's einheimisch.

Teijsmann fand die Soerian auf Sumatra und brachte sie im Jahre 1856 nach Buitenzorg. Der Baum wurde von ihm seines ausgezeichneten Holzes wegen empfohlen. Man sollte ihn über Java verbreiten und auf Höhen von 300—600 m auspflanzen. Im gleichen Jahre wurden noch in Kadoe, Bagelen und Banjoemas Versuche gemacht und zwar mit aus Buitenzorg bezogenen Pflänzchen. Später stellte man weitere

Versuche an, welche lehrten, dass man sowohl auf 140 wie auch auf 1200 m Höhe gute Resultate erhalten kann. In Mittel-Java scheint der Baum weniger gut zu gedeihen, weil er unter dem Ost-Monsun zu leiden hat. Sehr schöne Exemplare sieht man u. a. auf Sinagar. Im Jahre 1877 wurde im Kulturgarten eine Pflanzung angelegt, worin die Bäume in Abständen von 3,6 m von einander entfernt stehen. Dieselben entwickeln sich gut und besitzen nun eine Höhe von 13 m und einen Umfang von 0,68 m. In ihrem Schatten wachsen Cacao, einige Chavica-Arten, Smilax syphilitica und Vanille. Man vervielfältigt den Soerian durch Samen, der auf überdeckten Samenbeeten ausgesät wird, worin die Erde mit Lehm vermengt ist, um einem Fortwehen der leichten Samen vorzubeugen. Die Samenbeete müssen begossen werden. Sind die Pflänzchen 30 cm hoch, dann werden sie direkt von den Samenbeeten ausgepflanzt. Ein Jahr nach dem Auspflanzen sind sie bereits 1,2—3,6 m hoch, während zweijährige Bäume eine Höhe von 6 m haben. Köpft man die Bäume, wenn sie schon ziemlich hoch sind, dann erhält man schöne Kronen. Zur Aufforstung auf armem steinigen Boden scheint sich der Soerian weniger zu eignen.

Cephaelis Ipecacuanha, A. Rich. (6, 64, 28.) (Brechwurzel.) Vaterland Brasilien.

Die älteste Pflanzung im Kulturgarten datirt vom April 1882. Im Jahre 1870 waren alle Cephaelis-Pflanzen im botanischen Garten eingegangen, doch kam in demselben Jahre von Professor Miqüel eine Sendung von 25 Stück in gutem Zustande hier an. Die Versuche, die man anfänglich zu Tjibodas anstellte, hatten keinen günstigen Erfolg. In Buitenzorg ging es etwas besser, doch schienen die schweren Regen eine ungünstige Wirkung auszuüben. Unter Dach sahen die Pflanzen gesund und kräftig aus. Die älteste Pflanzung befindet sich hier in einem Kaffeegarten unter dem Schatten von Kaffee und Albizzia moluccana. Im Jahre 1891 ist eine neue Anpflanzung auf einem kleinen Grundstücke (28) gemacht worden, welches erst ausgegraben und dann mit Blatterde ausgefüllt wurde, weil Cephaelis humusreichen Boden verlangt. Die durch Stecklinge erhaltenen Exemplare sind in Abständen von 0,9 m ausgesetzt. Die Nebenwurzeln von Ipecacuanha die u. a. ein Akaloid, Emetin, enthalten, werden als Brechmittel viel verwendet und besitzen einen ziemlich grossen Werth. Die Nachfrage nach dem Produkt ist stets lebhaft, da Mangel an gut entwickelten Wurzeln besteht. Dr. van Gorkum empfahl im Jahre 1868 die Kultur von Ipecacuanha und von Smilax officinalis sehr an. Der heimathliche Standort an den

Grenzen von Brasilien und Bolivia ist nur mühsam zu erreichen, während die bequemer zugänglichen Theile dieses Gebietes beinahe total abgesucht sind. Man behauptet, dass die Kultur in den Neilgherries gelungen ist.

Chavica Densa, Miq. (75.) (S. Tjabeh hareuj, M. Tjabeh djawa.) Auf Java einheimisch.

Von dieser Schlingpflanze besitzt der Kulturgarten eine kleine Anpflanzung im Schatten von Soerian. Die Blätter haben einen scharfen Geschmack.

Chavica Melamiris, Miq. (75, 49.) (S. Karoek manoek.) Wächst auf Java und in den Molukken wild.

Die Blätter enthalten ein noch nicht näher untersuchtes ätherisches Oel. Man behauptet, dass diese Art auch beim Sirihkauen gebraucht werde, obgleich man in diesen Gegenden dazu allgemein Chavica Betle, Miq. verwendet. Im Kulturgarten befand sich eine Anpflanzung unter dem Schatten von Cedrela serrulata, die vor Kurzem mit Rücksicht auf die Gewinnung des ätherischen Oeles, von dem ich schon eine kleine Quantität darstellte und einer vorläufigen Untersuchung unterwarf, noch weiter ausgedehnt wurde. Es hat eine ganz andere Zusammensetzung als das Oel aus Chavica Betle. Die neuen Pflanzen wachsen im Schatten von Kapokbäumen.

Ein Exemplar im pharmaceutischen Garten (100) steht ganz in der Sonne und gedeiht dort ebenso gut wie die im lichten Schatten stehenden Exemplare.

Da die Pflanze viele Ausläufer bildet, lässt sie sich bequem vermehren.

Chloroxylon Swietenia, D. C. (94.) (Satinholz.) Einheimisch in Englisch-Indien und auf Ceylon.

Die Anpflanzung dieser Baumart im Kulturgarten datirt von 1889. Anfänglich wuchsen die Bäumchen, die im Schatten von Albizzia moluccana standen, schlecht. Nachdem die Schattenbäume gefällt waren, konnte im Wachsthume eine bedeutende Steigerung beobachtet werden. In der Jugend muss man die Bäumchen stützen. Die Pflanzweite beträgt 5,2 m, die Höhe der Bäumchen gegenwärtig 2,6 m. Ein dreizehnjähriger Baum im Kulturgarten hat eine Höhe von 15 m bei einem Umfange von 0,85 m. Chloroxylon Swietenia liefert das sogenannte Satinholz.

Cinnamomum zeylanicum, Breyn. (3.) (M. Kajoe manis, Zimmt.)

Wird in den Wäldern Ceylons in grosser Menge angetroffen. Die dortige Kultur datirt von 1765. Vermuthlich um's Jahr 1828 wurde der Zimmtbaum nach Java übertragen, und 1830 besass der botanische Garten schon Exemplare davon. Im Jahre 1843 sandte man von hier aus Pflänzchen nach Japan. Von 1840—1847 wurden 100000 Samen an die verschiedenen Residentschaften geschickt, wo die Bevölkerung dieselben für's Gouvernement pflanzen musste. Diese Kultur ergab jedoch geringe Vortheile, manchmal sogar Verluste. Aus dem Abfalle fabrizirte man auf sehr primitive Weise Zimmtöl. Der auf Java gewonnene Zimmt scheint, obgleich vom Ceylon-Zimmtbaum stammend, von weniger guter Qualität als der auf Ceylon gewachsene zu sein.

Vögel, welche die Frucht fressen, tragen zu seiner Verbreitung viel bei. Die Pflanzung im Kulturgarten datirt von März 1879. Man gewinnt die Pflanzen aus Samen, deren Behandlung die folgende ist: Man sät sie auf Samenbeeten aus und trägt die Pflänzchen, wenn sie einige Centimeter hoch sind, auf andere Beete über, worin man sie 30 cm von einander entfernt aussetzt. Gegen zu grellen Sonnenschein und schweren Regen muss man die jungen Pflänzchen schützen. Sind sie ± 50 cm hoch, dann pflanzt man sie aus, manchmal in Gruppen von 3—5 Stück. Hier stehen die Bäume 0,9 m von einander entfernt.

In den Zimmtgärten auf Ceylon lässt man den Hauptstamm sich nicht entwickeln, wohl aber 4—5 Seitenzweige, die, wenn sie 1—1½ Jahr alt sind, zur Zeit, wo die braune Korklage an Stelle der grau-grünen Oberhaut tritt, abgeschnitten werden. Auf Ceylon erntet man zweimal jährlich. In die abgeschnittenen Zweige macht man Ringschnitte bis auf's Holz in Abständen von 3—10 cm. Darauf werden sie geschält und die Schalen zusammengebunden. Die Kork- und Rindenlage lässt sich bequem entfernen. Die Streifen werden zu 6—8 Stück zusammen gerollt und in der Sonne getrocknet.

Als hauptsächlichen Bestandtheil enthält der Zimmt Zimmtaldehyd, welchen man durch Destillation mit Wasserdämpfen erhalten kann. Die Blätter sind sehr reich an Eugenol (0,8 %) — der Hauptbestandtheil des Gewürznelken-Oeles — während die Stiele wieder Zimmtaldehyd enthalten. Wie ich fand, enthalten junge Blätter fast kein ätherisches Oel, während dagegen die abgefallenen Blätter noch ziemlich reich daran sind. Die Wurzelrinde enthält ungefähr 3 % ätherisches Oel, das nach meinen Untersuchungen zu mehr als einem Drittel aus Kampfer besteht, der bei 175° schmilzt, d. i. dieselbe Temperatur, bei der auch

gewöhnlicher Kampfer schmilzt. Ueberdies enthält das Oel noch eine ziemliche Menge eines bei 165° siedenden Terpens, und endlich noch Bestandtheile, die erst bei einer Temperatur von über 210° sieden. Das Wurzelholz enthält kein ätherisches Oel.

Die Samen enthalten ein Fett, welches nach Professor Eijkman bei 41,5° schmilzt. Dr. Greshoff bestimmte den Gehalt in hier gewonnenen Samen und fand 33,7%.

Cocos nucifera, L. (72.) (M. Kalapa.) Cocos-Nuss.

Sehr wahrscheinlich ist der indische Archipel ihr Vaterland, obgleich manche Botaniker die Inseln westlich von Panama für das Heimathland ansehen. Durch ihre harte Schale ist die Cocosnuss im Stande, dem Meereswasser längere Zeit Widerstand leisten zu können, was der Verbreitung des Baumes sehr zu statten kommt. Teijsmann stellte im Jahre 1848 sehr ausführliche Mittheilungen über die Kultur, die zu wählenden Varietäten, Kosten etc. zusammen. Die Cocospalme findet man durch den ganzen indischen Archipel verbreitet. Geregelte Pflanzungen sind jedoch nicht zahlreich und scheinen auch nicht die Vortheile abgeworfen zu haben, die man davon erwartete. Alle Theile des Baumes sind auf die eine oder andere Weise nützlich zu verwenden. Auf niedrig gelegenem Terrain, in der Nähe des Meeres gedeiht die Cocospalme am besten. Auf einer Höhe von 800—1000 m trägt der Baum keine Früchte mehr. Das Alter, in welchem die Bäume tragen, hängt von der Varietät und der Fruchtbarkeit des Bodens ab; bei manchen Sorten beginnt die Fruchtproduktion schon im dritten Jahre. Die für den Handel wichtigsten Produkte sind das Oel (Cocosöl), die Coprah und der Cocosnuss-Faserstoff.

Unter Coprah sind die getrockneten Fruchtkerne zu verstehen. Man verwendet vollkommen reife Früchte, und lässt dieselben vor dem Brechen und der weiteren Verarbeitung 4—6 Wochen lang liegen. Der Handel mit diesem Produkte hat in den letzten Jahren eine erstaunliche Dimension angenommen. In Europa bereitet man die sogenannte Cocosbutter daraus, die dem Margarin von Vielen vorgezogen wird. Diese Butter ist weiss, geruchlos und fast geschmacklos. Sie schmilzt bei 26° C. und wird bei 19,5° wieder konsistent.

Zur Bereitung des Klapper- oder Cocos-Oeles schabt man hier zu Lande den Kern, kocht das erhaltene Mus mit Wasser in einem eisernen Kessel, und schöpft dann das Oel ab. Während des Kochens entfernt man die Verunreinigungen durch Abschäumen. Auf Ceylon bereitet man das Oel mittelst hydraulischer Pressen. Cocosöl wird ziemlich

schnell ranzig. In Amsterdam wurden von Java im Jahre 1891 etwa 34000 kg und von Borneo 223000 kg eingeführt.

Von 'dem Faserstoffe der Nüsse geht jährlich eine erstaunliche Menge verloren, und doch ist die Einfuhr in Europa noch sehr gross.

Die Kultur ist ziemlich einfach. Gewöhnlich hängt man die Nüsse, von denen man Bäume ziehen will, an einen Baum, und setzt sie, nachdem die ersten Blätter entsprossen und entfaltet sind, in die Erde. Düngung mit Salz oder Asche ist sehr anzuempfehlen. Die alten Blätter und die Ueberreste der absterbenden Infloresceuzscheiden muss man von den Bäumen entfernen. Die Pflanzung im Kulturgarten datirt von März 1877. Die Pflanzweite beträgt ungefähr 13 m.

Coffea arabica, L. (und Varietäten.) (57, 63, 64, 67, 69, 70, 84, 85, 88, 89.) (Kaffee.) Wächst in Abessynien und im Sudan wild.

In Arabien hat man ihn noch nicht angetroffen; dieses lässt sich vielleicht aus dem Umstande erklären, dass ein Eindringen in's Innere des Landes mit grossen Beschwerden verknüpft ist. Der Kaffee wurde gegen Ende des 17. Jahrhunderts auf Java eingeführt. Im Kulturgarten findet man Anpflanzungen von verschiedenen Varietäten vor, und zwar:

Angustifolia	Kaffee	(89).
Aden	„	(57, 63, 84).
Blue mountain	„	(70).
Deli	„	(70, 85).
Djamboe	„	(85, 67).
Laurina	„	(89).
Malang	„	(69).
Maragogipe	„	(57, 69, 88).
Mauritius	„	(57, 63, 88).
Menado	„	(57, 63, 84).
Vielsämiger Menado	„	(57, 69, 85).
Mocca (gross)	„	(57, 64, 89).
„ (klein)	„	(57, 64, 89).
Murta	„	(84).
Orange	„	(70).
Padang	„	(57, 63, 88).
Preanger	„	(57, 67, 85).
Tjikeumeuh	„	(57, 63, 88).
Trinidad	„	(70).
Woengoe Kedoe	„	(57, 63, 64, 84).

Kurz nach der Gründung des Kulturgartens wurde im Jahre 1876 ein Grundstück für die Kaffee-Kultur hergerichtet. Durch Anlage tiefer Gräben und Pflanzgruben wurde das morastige Terrain für die Kultur geeignet gemacht. Die eine Hälfte wurde mit Albizzia moluccana bepflanzt, die andere liess man unbeschattet. Die Samen wurden im März ausgesät, die Pflänzchen im Juni auf Beete übertragen und im Dezember und Januar in Abständen von 2,4 m von einander ausgepflanzt.

Im November wurden die Pflanzen mit Stallmist gedüngt und im Juli des folgenden Jahres begannen die meisten zu blühen. Schon bald lehrte die Erfahrung, dass Schatten für die meisten Sorten in diesen Gegenden unentbehrlich ist. Das Köpfen war für die Bäume sehr vortheilhaft.

Im Jahre 1884 zeigten die alten Kaffeegärten deutliche Zeichen des Rückganges. Man legte deshalb einen neuen Garten an, 2½ Bouw = 1,8 ha gross, in dem man abwechselnd Albizzia moluccana und Caesalpinia arborea pflanzte, mit der Absicht, später, sobald letztere genügenden Schatten geben würden, die ersteren zu fällen. Im Januar 1885 wurden die jungen Pflanzen ausgepflanzt, die jedoch, hauptsächlich die kleinblätterigen Sorten, von der Blattkrankheit hart mitgenommen wurden. Im Jahre 1889 wurde noch ein neues Terrain mit Kaffee bepflanzt.

Das Buitenzorg'sche Klima scheint sich im Allgemeinen nicht besonders für Kaffee zu eignen, doch macht Liberia-Kaffee hiervon eine Ausnahme.

Bereits im Jahr 1849 wurde Mocca-Kaffee im botanischen Garten eingeführt, und im Jahr 1867 gab Teijsmann die nachfolgenden Sorten, als hier vorhanden, an:

1. Coffea arabica L. Mocca-Kaffee mit grossen Früchten.
2. Coffea arabica L. Mocca-Kaffee mit kleinen runden Früchten.
3. Coffea arabica L. Varietät Aden.
4. Coffea arabica L. Varietät Angustifolia.

   Von dieser Sorte weiss man nicht, woher sie stammt. In der Minahassa entdeckte man seiner Zeit ein paar Pflanzen, die aus den unter dem Namen „Mocca-Kaffee" durch die Direktion der Kulturen empfangenen Samen gezogen waren. In Buitenzorg wurden hiervon im Jahre 1861 Samen erhalten.
5. Coffea laurina D. C. von Sierra Leone, gleich No. 2 und 3 aus Réunion erhalten.

6. Coffea mauritiana Lam.

Dieser wurde 1866 aus Mauritius, woher er stammt, erhalten.

Ueber einige der obengenannten Varietäten mögen hier kurze Angaben Platz finden.

Laurina-Kaffee bildet gedrungene Sträucher. Das Urtheil über das von dieser Varietät gewonnene Produkt war sehr getheilt.

Menado und Mauritius zeichneten sich bei vielen Pflanzen durch kräftiges Wachsthum aus. Sie wurden bereits im Jahre 1873 verbreitet.

Im Jahre 1873 erhielt der botanische Garten den vielsamigen Menado-Kaffee. Er trug Früchte mit 5—7 Samen. Die Eigenschaft, vielsamige Früchte zu entwickeln, scheint theilweise erblich zu sein. Bei den Pflanzen treten an den Internodien 3, 4 und 5 Blätter auf.

Der kleine Mocca liefert ein Produkt von ausgezeichneter Qualität.

C. Mauritiana wuchs in einigen Exemplaren gut, die Bohne war klein, doch gewollt.

Woengoe Kedoe und Djamboe sind auf Java entstandene Varietäten, die jedoch keine Anempfehlung verdienen.

Maragogipe wurde 1881 aus Rio Janeiro erhalten. Die Blätter sind dunkler und breiter, als die des gewöhnlichen Kaffee's, die Blüthen grösser und die Frucht länger. Die grossen Erwartungen, die man von ihm hegte, haben sich jedoch nur theilweise erfüllt.

Die schönsten Kaffee-Pflanzungen findet man gegenwärtig in Ost-Java. Früher besass Mittel-Java gleichfalls zahlreiche Pflanzungen, von denen viele der Blattkrankheit zum Opfer gefallen sind. Auf West-Java steht die Produktion per Bouw hinter der von Ost-Java meistentheils weit zurück.

In den meisten Kaffee-Plantagen Ost-Java's hält man die Bäume auf einer Höhe von ungefähr 2 Meter. Die Pflanzweite beträgt gewöhnlich 2,4 m, manchmal jedoch ist 2,4 × 3 noch nicht ausreichend. Man zieht den Kaffee aus Samen, der auf überdeckten Samenbeeten in Entfernungen von 8—10 cm ausgesät wird. Zur Verhütung oder Bekämpfung der Kaffeeblattkrankheit wird man gut thun, die Pflanzen auf den Samenbeeten mit Tabakswasser zu bespritzen. Ungefähr nach einem Jahre pflanzt man aus, doch hängt dies von der Höhe der Grundstücke ab. Als Schattenbaum verwendet man in Ost-Java fast ausschliesslich Dadap (Hypaphorus subumbrans und Var.). Die Höhe, bis zu welcher Kaffee wächst, ist sehr verschieden, bestimmte Grenzen lassen sich dafür nicht angeben.

Die Bereitung des gewöhnlichen Kaffees kann auf zweierlei Art geschehen.

1. Die Früchte werden ein paar Tage lang zusammengehäuft, bis durch das „Brüten" die Fruchtschalen springen. Darauf trocknet man sie, stampft oder mahlt die Umhüllung ab und sortirt die Bohnen.
2. Bei der sogenannten west-indischen Bereitung werden die Früchte gleich nach dem Pflücken geschält und der frische Kaffee dann auf einen Haufen geworfen. Bei den verschiedenen Pflanzern ist die Dauer des „Brütens" und der Gährung die dann stattfindet, verschieden. Durch Waschen entfernt man den anhängenden Schleim etc., worauf die Bohnen durch Sonnenwärme oder künstlich getrocknet werden. Die Hornschale und das Silberhäutchen werden darauf entfernt.

   Die Kaffeebohnen enthalten ungefähr 1,3 % Caffein, auch in den Blättern fand ich diesen Stoff, und zwar in den jungen 1,6 % und in den alten 1,1 %.

Die Eingebornen, hauptsächlich auf Sumatra, trinken denn auch wohl eine Abkochung der Blätter.

Der Kaffee leidet unter verschiedenen Krankheiten und Plagen, von denen die schlimmste wohl die sogenannte Blattkrankheit ist, die durch einen Pilz, Hemileia vastatrix, verursacht wird, welcher auf der Unterseite der Blätter wuchert. Dr. Burck publizirte vor einigen Jahren ausführliche Abhandlungen über diese Krankheit und die Mittel zu ihrer Bekämpfung. Viele Kaffeegärten haben auch unter einer Blattlaus zu leiden, die grosse Verwüstungen anrichten kann. Auch der sogenannte Djamoer oepas-Pilz bewirkt manchmal, dass viele Früchte verloren gehen.

Die grössten Quantitäten von Kaffee, die in normalen Jahren aus Java ausgeführt werden, stammen aus den Gouvernements-Plantagen.

Coffea bengalensis, Roxb. (69.) Bengalischer Kaffee.

Von diesem kleinen Strauche findet man im Kulturgarten einige Exemplare. Mit den anderen Kaffeesorten theilt er die Empfänglichkeit für die Blattkrankheit. Seine Früchte sind völlig werthlos.

Coffea liberica, Bull. (3, 9, 56, 62, 67, 84, 80) Liberia-Kaffee. Stammt aus Afrika, vermuthlich aus Sierra-Leone.

Im Jahre 1873 schlug man der Regierung vor, auf diplomatischem Wege Samen oder Pflanzen dieser Kaffeeart zu erhalten und gleichzeitig bat man Dr. Hooker in Kew um Samen.

Der botanische Garten empfing 1874 von Herrn. Maarschalk, niederländischem Konsul in Greenville (Liberia) Samen, die jedoch nicht keimten. Im Oktober 1875 erhielt man durch die Bemühungen des genannten Konsuls eine grössere Anzahl kräftiger, junger Pflanzen. Die Samen waren in mit Erde gefüllten Kistchen ausgesät und diese Kistchen wurden im Universitätsgarten zu Leiden in Ward'sche Kisten gepackt. Später wurden auch von Dr. Hooker Pflanzen erhalten. Da das Terrain des Kulturgartens nicht vor Beginn 1876 benützbar war, mussten die Pflanzen zu lange in Töpfen gehalten werden. Im Februar 1876 wurden 118 Pflanzen frei ausgepflanzt und alle kamen fort. Zu Beginn des Jahres 1877 zeigten sich die ersten Blüthen. Erst befürchtete man, dass die Produktion dieser Kaffeeart gering sein würde, weil sich in jeder Blattachsel nur eine einzige Blüthe zeigte. Es stellte sich später heraus, dass diese Sorge unbegründet war. Anfangs waren die Bäumchen in zu geringen Abständen und ohne Beschattung gepflanzt. Man sorgte also versuchsweise auf der Hälfte des Terrains für Schatten (von Albizzia) und pflanzte die Bäumchen in grösseren Abständen (3 × 3 m) aus. Da wie schon gesagt die Pflanzen zu lange in Töpfen gehalten waren, fehlten unten am Stamme primäre Zweige. Durch Köpfen versuchte man diesem Mangel abzuhelfen. Zu dieser Zeit wurden auch Versuche mit Stecklingen von Ausläufern vorgenommen. Es dauerte zwar lange, bis die Stecklinge bewurzelt waren, doch gingen alle auf. Am besten gelang dieses Verfahren mit jungen, strauchartigen Stecklingen mit kurzen Internodien. Auf Tjisaroewa und Tjibodas (1100 und 1400 m) wuchsen die Pflanzen schlecht. Durch Herrn de Sturler wurden Kulturversuche auf 270, 530, 680, und 930 m Höhe durchgeführt; alle Pflanzen wuchsen kräftig. Im Juli 1877 trat hier zum erstenmal reichliches Blühen ein und im Februar 1878 zum zweitenmale. Der Einfluss des Schattens machte sich 1877 noch nicht bemerklich. Ungefähr um diese Zeit wurde auch durch Private Liberia-Kaffee-Samen eingeführt. Kein einziger dieser Samen scheint jedoch gekeimt zu haben. Eine Londoner Firma bot Pflänzchen zum Kaufe an und zwar im Preise von 4—11,5 Mark per Stück je nach der Anzahl. Aus Ceylon eingeführte Pflanzen wurden, um die Möglichkeit der Einschleppung der Blattkrankheit zu vermeiden, auf Rath des damaligen Direktors des botanischen Gartens verbrannt. Die Berichte, die man über diese Kaffeesorte aus Ceylon erhielt, waren von einiger Uebertreibung nicht frei zu sprechen, man müsste denn das Gewicht der frischen Früchte gemeint haben. Man sprach von 48—72 Picul per Bouw.

Im Mai 1878 begann die ziemlich ergiebige Ernte und dauerte

diese ungefähr das ganze Jahr hindurch. Die von der Februar-Blüthe abstammenden Früchte waren schneller gereift als die der Juli-Blüthe, weil die Umstände — unter anderem die Monsun-Folge — für dieselben günstiger waren. Die grösste Produktion eines Baumes ergab 890 Früchte oder 1/2 Pfund trockenen Kaffee's. Die im Schatten gepflanzten Bäume sahen, obgleich sie weniger Produkt ergaben, gesünder aus. Im Jahre 1880 stellte sich heraus, dass der Theil, welcher keinen Schatten gehabt hatte, weniger gut gedieh. Die Kaffeeblatt-Krankheit hatte damals auch einige Bäume in unbedeutender Weise angegriffen. Seitdem haben sich die verschiedenen Liberia-Kaffeegärten hier gut entwickelt und liefern stets auch noch reichliche Ernte. Weitaus die meisten Samen sind an's Gouvernement und an Private abgegeben worden, während dann und wann kleine Quantitäten des bereiteten Kaffee's auf den jährlichen Produkten-Auktionen verkauft werden. Aus dem Angeführten ersieht man den grossen Antheil, den der Kulturgarten an der Einführung und Verbreitung dieser Kaffee-Sorte gehabt hat, die in vielen zumal niedriger gelegenen Gegenden des Archipels solch gute Resultate liefert und verspricht. Auf Höhen über 700 m scheint sich die Produktion zu vermindern. Die Liberia-Kaffeesamen werden auf Beeten, die man am besten in der Richtung von Osten nach Westen anlegt, und die durch eine leichte Bedeckung gegen direktes Sonnenlicht geschützt werden, unter einer dünnen Schicht Erde in Abständen von 25 cm ausgelegt. Bis die Samen gekeimt sind, müssen dieselben mässig begossen werden. Sobald sich die jungen Pflänzchen zeigen, was gewöhnlich nach acht Wochen der Fall ist, kann man stärker begiessen. Den Boden muss man dann locker und frei von Unkraut halten. Die Bedeckung der Beete kann nun auch allmählich vermindert werden; will man auf einem Terrain, das wenig oder keinen Schatten hat, auspflanzen, dann kann man die Bedeckung schliesslich ganz entfernen. In den Gärten selbst setzt man die jungen Pflänzchen in Pflanzlöcher, in Abständen von 4 m von einander entfernt. Ueber die Vortheile des Ausschneidens und Köpfens sind die Meinungen noch sehr getheilt. Boden und Klima werden gewiss eine Verschiedenheit in der Behandlung zulassen oder wünschenswerth machen. Sehr schöne geköpfte Exemplare sah ich in Mittel-Java. Wassertriebe müssen natürlich entfernt werden.

Der Ertrag achtjähriger Bäume steigt in West-Java bis zu 11 Picul per Bouw, das sind 970 kg per Hektar.

Das Schälen der Früchte, die meistens von ungleicher Grösse sind, macht wohl manchmal einige Schwierigkeiten. Den frisch geschälten

[illegible] reichlich
[illegible] wahrscheinlich
[illegible] Erzählungen
[illegible] man die Bäume
[illegible]

[illegible] Samen: doch auch

mittelst Stecklingen oder Marcotten gelingt es sehr gut. Die Erfahrung im Kulturgarten hat uns gelehrt, dass die aus Marcotten gezogenen Pflanzen stärker sind.

Die hiesigen Bäume sind nun 5 m hoch und haben einen Umfang von 22 cm. Sie haben neulich geblüht; die grössere Zahl der Blüthen ist jedoch abgefallen. Ein einzelner Baum trägt augenblicklich vier noch unreife Früchte.

Corchorus capsularis, L. (11.) (Goni, Jute.)

Das Vaterland dieser einjährigen Pflanze ist Vorder-Indien. Auf Java kommt sie verwildert vor. Im Jahre 1875 schrieb Dr. Scheffer in Beantwortung einer Anfrage der Regierung, welche inländische Pflanze den für verschiedene Zwecke besten Faserstoff liefern dürfte, dass diese wahrscheinlich die Jute sein werde. Im Garten des Assistent-Residenten von Buitenzorg wurde ein Kultur-Versuch gemacht, der sowohl qualitativ wie quantitativ sehr gut ausfiel. Man war der Ansicht, dass die Pflanze, weil sie sich nach 3—3½ Monaten ernten lässt, sich als zweites Gewächs sehr gut eignen würde. Ein zu Tjibodas (1300 m) 1876 vorgenommener Versuch missglückte; die Pflanze blieb klein und produzirte keinen Samen. Zu Tjikeumeuh hatte man einen halben Bouw damit bepflanzt, um zu sehen, ob dieselbe auf Sawah's (Reisfelder) gedeihen würde. Die Kultur ergab nach Dr. Scheffer ein befriedigendes Resultat und verdiente seiner Ansicht nach empfohlen zu werden. Im Jahre 1878 führte man einen Kulturversuch durch, wobei der Ertrag ungefähr 10 Picul per Bouw oder 625 kg per 0,71 ha war.

Im Jahre 1886 wurde keimkräftiger Samen aus Calcutta erhalten; die Pflanzen wurden jedoch nicht hoch und blühten zu bald. Im Jahre 1887 ergab sich, dass der durch Vermittelung des niederländischen Konsuls in Calcutta erhaltene Samen aus einer Mischung von zwei Arten bestand, nämlich aus C. capsularis und C. olitorius. Erstere eignet sich für die hiesige Kultur am besten.

Ein von einem Pflanzer im Jahre 1888 gemachter Versuch lehrte, dass bei lang anhaltender Trockenheit im Ost-Monsun die Kultur missglückt. Im gleichen Jahre wurde im Kulturgarten folgender Versuch gemacht: Zwei neben einander gelegene Grundstücke, jedes 1680 qm gross, wurden mit Jute bepflanzt. Das eine wurde regelmässig jede Woche bewässert, das andere war vom Regen abhängig. Das erste ergab 92½ kg trockenes Produkt (Faser 2,20 m lang), das andere dagegen nur 63¼ kg (Faser 1,75 m lang). Hieraus zog man den Schluss, das Corchorus capsularis am besten auf einem feuchten

Boden in einem warmen und feuchten Klima gedeiht. Der Boden muss tüchtig bearbeitet werden. Man kann dann auf dem Felde aussäen und braucht dann ungefähr 10 kg Samen per Hektar, oder man sät wie beim Reis erst auf Samenbeeten aus, um die jungen Pflänzchen dann später zu überpflanzen; doch dürfen dieselben nicht zu weit von einander entfernt (15—20 cm) ausgepflanzt werden. Nach ungefähr fünf Monaten kann man die Pflanzen abschneiden; man bindet dieselben in Bündel zusammen und legt sie in Wasser, bis sich die Faser von selbst loslöst. Dann schüttelt und schlägt man die Stengel unter Wasser, wäscht sie in reinem Wasser gut aus und trocknet dieselben. Am vortheilhaftesten ist es, den Jutebau mit dem Reise abzuwechseln.

Vor einigen Monaten hat man, durch Einwirkung einer Mischung von Salpeter- und Schwefelsäure auf Jute, die sogenannte Nitrojute bereitet, die fast alle Eigenschaften der Schiessbaumwolle besitzt.

Corchorus olitorius, L. (11.) (Jute).

Diese Pflanze wird jährlich im Kulturgarten ausgesät. Für Kultur und Bereitung ist das bei Corchorus capsularis Gesagte von Giltigkeit. In Englisch-Indien verwendet man diese Pflanze auch als Gemüse. Die Faser ist viel kürzer als die der vorhin beschriebenen Art, auch gedeiht sie im Buitenzorg'schen Klima weniger gut.

Cubeba officinalis, Miq. (41, 79.) (M. Kemoekoes; S. Rinoe; Schwanzpfeffer.) In den Wäldern Java's einheimisch.

Bereits im Jahre 1858 sandte der botanische Garten Pflänzchen nach Japan, und auch 1863 wurden solche von hier aus zur Verfügung gestellt. Im Jahre 1884 empfing der botanische Garten eine grosse Quantität bewurzelter Cubeben-Schösslinge, die man 1885 auspflanzte; in demselben Jahre erreichten dieselben bereits eine Höhe von 1 m, doch erkannte man im Jahre 1886, dass die Pflanzen nicht die echten Cubeben waren. Von der guten Sorte wurden nun 40 Pflänzchen ausgepflanzt, und erreichten verschiedene derselben noch in demselben Jahre eine Höhe von 80 cm. Durch Ableger liessen sich die Pflanzen besser als durch Stecklinge vermehren. Im Jahre 1888 begannen einige zu blühen und Frucht zu tragen. Die Pflanzen entwickeln hier schlanke Stengel, die sich erst später verzweigen. Besser entwickeln sie sich, wenn man sie nach einem Jahre von ihren Stützen los macht und nun die Zweige in den Boden legt, wobei man dafür Sorge tragen muss, nicht zuviel Erde darauf zu schütten, da sie andernfalls leicht faulen. Bald entwickeln sich einige Ausläufer, die parallel der Achse des Stützbaumes

und um denselben herum gezogen werden. Die Erfahrung lehrte, dass die Zweige beim Winden um junge, schnellwachsende Stützbäume, sobald diese letzteren an Dicke zunehmen, nach einiger Zeit abbrechen. Die Ernte an Früchten ist bis heute noch ziemlich gering zu nennen.

Die Sundanesen unterscheiden drei „Varietäten“ von Cubeben, nämlich: Rinoe tjaroeloek, Rinoe katoentjar und Rinoe badak, die alle im Kulturgarten angetroffen werden. Die letzten zwei Sorten tragen jetzt Früchte. Die Früchte und Blüthen der Rinoe katoentjar geben mit konzentrirter Schwefelsäure die karmesinrothe Farbe, welche man u. a. in England von echten Cubeben fordert.

Die Kultur der Cubeben ist in der letzten Zeit, Dank der vor einigen Jahren stattgefundenen erstaunlichen Preissteigerungen, sehr ausgedehnt worden. Aber in Folge der hohen Preise waren auch die Verfälschungen, denen das Produkt ausgesetzt ist, zahlreicher. Auch im Handel mit Stecklingen ist durch Eingeborene gefälscht worden, welche Stecklinge einer anderen Kletterpflanze als Cubeben verkauften.

Pracht-Exemplare von Cubebenpflanzen findet man u. a. auf Pasir boengoer, einer Kaffee-Plantage der Tjiasem- und Pamanoekan-Länder.

Versuche im Kulturgarten zur Vermehrung der Cubebenpflanzen mittelst Marcotten sind noch nicht von Erfolg gekrönt gewesen. Will man Cubeben aus Samen ziehen, dann sät man dieselben in Töpfen, die unter Dach stehen, oder auf überdeckten Samenbeeten aus. Sobald die Pflänzchen aufgegangen sind, stellt man dieselben allmählich in's Licht, und sorgt beim Auspflanzen für nicht zu dichten Schatten.

Die geschwänzten Früchtchen enthalten u. a. ein ätherisches Oel, Cubebin, ein Harz etc. In alten Früchten trifft man auch noch den sogenannten Cubeben-Kampfer an.

Cynometra Spec. (42.)

Im Dezember 1886 wurden die Bäumchen dieser Cynometra-Art, die aus Samen von Trinidad gezogen waren, ausgepflanzt. Eines derselben hat neulich geblüht. Die Blüthen zeigen die grösste Aehnlichkeit mit denen der Cynometra cauliflora, deren Früchte unter dem Namen „Numnam“ genossen werden. Sie wachsen im Schatten von Albizzia moluccana und stehen in Abständen von 4,5 m von einander.

Dryobalanops aromatica, Gaernt. (12, 15, 16, 19.) (Baros-Kampfer.)
Wächst in den Wäldern von Borneo und Sumatra.

Im Jahre 1845 oder 46 wurden Pflänzchen von Sumatra hierher gesandt, die jedoch nicht die echten Kampferbäume waren. Im Jahre 1848

drang Teijsmann deshalb auf's Neue auf die Einfuhr der Pflanze und 1855 wurden aus Siboga und Padang einige Kisten mit Pflänzchen an den botanischen Garten geschickt. Im Kulturgarten wurde im Januar 1886 eine Anpflanzung von Bäumchen ausgeführt, die im botanischen Garten aus Samen gezogen waren. Nach zwei Jahren hatten dieselben eine durchschnittliche Höhe von 1,8 m; 1888 trug der Kampferbaum im botanischen Garten sehr reichlich Früchte, sodass es möglich wurde, die Pflanzung bis zu 1/2 Bouw (0,35 ha) auszudehnen. Die älteren Bäume wuchsen gut; die jüngeren beanspruchten, weil die Spitze manchmal schlecht durchwächst und dieselben ausserdem auch von Termiten zu leiden haben, viel Aufsicht. Im Jahr 1890 pflanzte man noch 77 Bäumchen aus. Die Pflanzweite beträgt reichlich 6 m. Die ältesten, sechsjährigen, am besten entwickelten Bäume haben jetzt eine Höhe von reichlich 5 m bei einem Umfange von ± 25 cm.

Dryobalanops aromatica liefert den von den Chinesen so sehr gesuchten und theuer bezahlten Baroskampfer, der aus Borneol besteht. Um das Produkt zu gewinnen, werden die Bäume gefällt. Die Bataker gehen jedoch nicht an diese Arbeit, ohne zuvor einem weiblichen Geiste, den sie „Haboroewan“ nennen, einen rothen oder weissen Hahn geopfert zu haben. Während sie sich im Walde aufhalten sind verschiedene Dinge verboten, auch nennt man viele Gegenstände nicht bei ihrem Namen, sondern bei dem des Geistes. Sie warten bis ihnen im Traume eine Frau die Richtung angiebt, in der sie die Kampfer enthaltenden Bäume zu suchen haben. Da man sich aber in der Wahl des Baumes irren kann, so ziehen sie es vor, sich zu überzeugen, ob wirklich Kampfer vorhanden ist, indem sie an verschiedenen Stellen Löcher im Stamme anbringen. Findet man Kampfer, dann wird der Baum gefällt, gespalten und ausgehöhlt. Bald findet man mit dem Produkte gefüllte Höhlen im Stamme vor, bald wieder trifft man den Kampfer zwischen dem Holze und der Rinde an, und manchmal gewinnt man ihn in kleinen mit Holz vermengten Stückchen, so dass er von den Eingeborenen nicht gereinigt werden kann und in diesem Zustande auf den Markt gebracht wird. Je nachdem die Ernte gut ausgefallen ist, wird dem Geiste geopfert, während die Art und Weise, wie der Baum gefallen ist, den Gegenstand des Opfers bestimmt. Am Baume sind keine äusserlichen Kennzeichen zu finden, woraus man schliessen könnte, ob er Kampfer enthält. Zwölfjährige Bäume enthalten schon etwas von dem Produkte. In einem kürzlich hier gefällten sechsjährigen Baume konnte noch kein Kampfer gefunden werden. Der Ertrag ist sehr verschieden. Einige Bäume liefern 1/2 Kati, andere selbst 15 Kati (9,5 kg).

Früher war Baros der bedeutendste Stapelplatz, woher auch der Name Baros-Kampfer stammt. Der Export aus diesem Platze betrug 1885 1038 kg, im Jahre 1888 525 kg. Der Preis stellte sich im Jahre 1889 auf 170—200 Mk. per Kati (0,617 kg).

Die Blätter unterwarf ich einer Destillation mit Wasserdampf, doch erhielt ich nur Spuren eines ätherischen Oeles. Es wird behauptet, dass, wenn man in den Kampferbaum Einschnitte macht, die bis in's Innere dringen, ein ätherisches Oel ausfliesst. Dieses Oel war schon mehrmals Gegenstand chemischer Untersuchungen. Vor einiger Zeit erhielt ich sechs mit diesem Oel gefüllte Flaschen aus Sumatra. Das specifische Gewicht schwankte zwischen 0,875 und 0,885 bei 27° C. Die Hauptmasse siedete zwischen 155 und 160°. Einige Proben lenkten den polarisirten Lichtstrahl nach rechts, andere nach links ab.

Elaeis guineensis, L. (90.) (Oelpalme.) Ist auf der Küste von Guinea einheimisch.

Der Kulturgarten besitzt seit Februar 1878 eine Pflanzung, worin die Bäume in Abständen von 6,5 m stehen, während sich in der Nähe des Laboratoriums 16 Bäume befinden, die viel älter sind und deren Stämme schon eine Höhe von 15,5 m erreicht haben.

Im Februar 1848 erhielt der botanische Garten zwei aus Bourbon und Mauritius stammende Pflanzen und im März desselben Jahres noch zwei aus dem Amsterdam'schen Garten. Diese vier Pflanzen scheinen die Mutterpflanzen gewesen zu sein, deren Samen nachher aus dem Buitenzorg'schen Garten versandt wurden. Im Jahre 1853 begannen dieselben zu blühen und 1858 waren die Stämme bereits 1,5 bis 2 m hoch. Zwischen 1854 und 1858 wurden Pflänzchen abgegeben und gepflanzt auf Tjiomas, Tjiogrek und in den Pamanoekan- und Tjiasem-Ländern; nach 1859 fuhr man mit der Verbreitung dieses Baumes in Indien fort, und unter Teijsmann's Leitung wurde u. a. eine Anpflanzung in Banjoemas angelegt. Im Jahre 1871 wurden mehrere hundert Pflänzchen abgegeben. Die Bevölkerung schien anfangs für diese Kulturpflanze eingenommen zu sein, wahrscheinlich weil die Kultur bequem ist und der Baum bald Früchte trägt. Vierjährige Bäume gelangten in manchen Gegenden schon zur Fruchtbildung; im Kulturgarten trugen sie jedoch erst im siebenten Jahre; sie hatten damals eine Höhe von durchschnittlich 5 m erreicht. Von den 75 Bäumen trugen nur 64 Exemplare Früchte. Der Ertrag an Fett aus dem Fruchtfleische, dessen Bereitung sehr einfach ist, betrug 55 l. Man legt die reifen Fruchtstände 2—3 Tage an einen kühlen Ort und klopft

sie dann solange bis die Früchte sich loslösen. Diese kocht man in Dampf bis der Bast abfällt. Bast und Fruchtfleisch werden gesammelt, wieder in Dampf gekocht und wenn es mürbe geworden, zwischen zwei mit Steinen beschwerten Brettern gepresst; das ausfliessende Oel fängt man auf. Folgende Methode ist jedoch besser: Man kocht die Früchte in einer Pfanne mit Wasser bis sie weich sind, stampft die erhaltene Masse, knetet dieselbe mit den Händen und befreit sie von Kernen und Schalen. Das übrig Bleibende wird mit Wasser gekocht und das bei der Abkühlung obenschwimmende Oel vorsichtig abgeschöpft.

Hier zu Lande bereitet man hie und da auch Oel aus den Kernen. Von der Küste von Guinea werden grosse Mengen Kerne exportirt, die in England und Hamburg gemahlen und dann ausgepresst werden. Der Oelgehalt variirt zwischen 44—54 %. Das frische Palmöl ist dunkelgelb oder gelbroth von Farbe. Das Kernöl ist weiss, wenn es durch Extrahirung, gelb oder grau wenn es durch Pressung gewonnen wurde. Aus Java führt man kleine Quantitäten von beiden Oelsorten aus.

Die Kultur findet auf folgende Weise statt. Zum Pflanzen reinigt man das Terrain und pflügt es um. Die Samen werden auf Zuchtbeeten, in Abständen von 30 cm, 1/2—1 cm tief gepflanzt. Wenn die jungen Pflänzchen 3—4 Blätter haben, werden sie mit einem Erdklumpen in vorher gemachte Pflanzgruben, auf 9 m Abstand ausgepflanzt. Beginnen die Bäume zu tragen, dann muss man die Pflanzung gegen Hunde und Krähen schützen. Junge Gärten werden einmal monatlich gereinigt. Ist die Anpflanzung 2—3 Jahre alt, dann genügt dies einmal innerhalb drei Monate. Die junge Pflanzung kann man mit Rameh, Mais, Manihot utilissima oder dergleichen Pflanzen beschatten.

Elettaria Cardamomum, White (8.) (S. Kapol sabrang.) Wächst in Englisch-Indien und auf der Küste von Malabar.

Diese Pflanze liefert die besten Cardamomen. Man zieht dieselbe aus Samen oder aus Stücken des Wurzelstockes und pflanzt sie 2—4 m von einander entfernt aus. Sie verlangt einen fruchtbaren Boden und muss gegen starken Wind und grellen Sonnenschein geschützt werden. Nach zwei Jahren blüht die Pflanze und fünf Monate später sind die Früchte reif. Während 6—7 Jahren geben die Pflanzen ein Erträgniss. In Englisch-Indien ist der Ertrag ungefähr 30 kg per Hektar. Das Buitenzorg'sche Klima scheint für diese und die anderen Cardamomsorten nicht geeignet zu sein; die Pflanzen, die bereits im Jahre 1886 gepflanzt wurden, trugen bis zur Stunde noch keine Früchte. Im

Dezember 1887 wurde eine aus Ceylon, unter dem Namen von Cardamomum excelsior erhaltene Cardamomsorte ausgepflanzt. Die von dieser Pflanze gelieferten Cardamomen sollen von ausgezeichneter Qualität sein, doch hat auch diese hier noch nicht geblüht.

Eriodendron anfractuosum, D. C. (78, 79, 33, 34, 49) (J. Randoe, Kapok). In Süd-Amerika einheimisch.

Im Kulturgarten befinden sich an verschiedenen Stellen Kapokbaum-Anpflanzungen, die unter anderem als Stützbäume für Pfeffer, Cubebe, Strophanthus etc. dienen. Die Kultur ist sehr bequem, sowohl aus Samen wie aus Stecklingen. Die von Stecklingen abstammenden Pflanzen sind den Samenpflanzen wohl voraus, doch wachsen sie unregelmässiger. Manchmal haben die Bäume von einem Baumwurm zu leiden, und aus den durch diese Thiere verursachten Wunden lassen sie ein Gummi ausfliessen, was nachtheilig auf die Entwickelung wirkt.

Der vertikal emporwachsende Stamm trägt horizontale Zweige. Im Ost-Monsun ist der Baum, der ohnehin schon wenig Blätter trägt, beinahe kahl. Er hat sich in Indien, indem man ihn zu Telegraphenpfählen benützte, als recht nützlich erwiesen. In den ziemlich grossen Früchten befindet sich eine weisse Samenwolle, die unter dem Namen Kapok bekannt ist. Die Samen enthalten reichlich 18% eines gelben, hellen, trocknenden Oeles. Der Kapokbaum nimmt mit verschiedenem Boden vorlieb und gedeiht bis zu einer Höhe von 1800 m über dem Meeresspiegel.

In der letzten Zeit hat man in den Preanger-Regentschaften grössere Anpflanzungen gemacht, die allem Anscheine nach nicht ohne guten Erfolg sind. Der Kapokimport nimmt in Holland von Jahr zu Jahr zu.

Erythroxylon bolivianum, Brck. (8.) (Coca.) Aus Süd-Amerika stammend.

Diese Cocaïn enthaltende Pflanze unterscheidet sich von Erythroxylon Coca durch das Vorhandensein einer Leiste auf den Mittelnerven der Blätter. Die Kultur geschieht auf dieselbe Weise wie bei Erythroxylon Coca. Die dunkelgrünen Blätter enthalten jedoch weniger Alkaloid, in den oberen Blättern fand ich 0,55%, ausserdem produzirt diese Cocaart mehr Blüthen und Früchte als Blätter. Solange also Erythroxylon Coca gute Preise erzielt, ist die Kultur dieser Pflanze nicht sehr anzurathen. Die Pflanzung ist hier deshalb auch klein. Vor kurzer Zeit sind an verschiedenen Stellen des Kulturgartens Pflänzchen ausgesetzt

worden, um den Einfluss von Schatten, Boden etc. auf die Blattproduktion dieser Cocaart verfolgen zu können.

Erythroxylon Coca, Lam. var. Spruceanum Brck. (61, 59, 82) (Coca). Vaterland Süd-Amerika.

Der botanische Garten besitzt diese Pflanze seit 1878, die er von der belgischen Firma Hermann Linden & Co. erhalten hat. Im April 1883 wurden im Kulturgarten einige Pflänzchen in Abständen von 4 m ausgepflanzt. Sie wuchsen gut und trugen recht bald Früchte. Die Blätter waren jedoch nicht so zahlreich, wie man wohl wünschen mochte. Im Ost-Monsun von 1885 hatten die Pflänzchen viel unter der Trockenheit zu leiden. Im Oktober 1885 wurde eine neue Pflanzung angelegt und im Jahre 1886 noch eine weitere von 4000 Pflänzchen. Im Alter von sieben Jahren hatten sie eine Höhe von 3,20 m erreicht. Versuche zur Konstatirung des Einflusses von Düngung und Beschattung sind noch nicht abgeschlossen.

Die Kultur dieser Coca ist ziemlich einfach. In beträchtlicher Höhe über dem Meer, z. B. 1000 m, wächst sie auch ohne Schatten langsam.

Da der wirksame Bestandtheil — das Cocaïn — sich in den Blättern vorfindet, und zwar hauptsächlich in den jungen Blättern (wie Dr. Greshoff nachwies) muss die Pflanze genau wie der Theestrauch behandelt werden. Die reifen Früchtchen, die zwei bis drei Tage lang im Winde getrocknet sein müssen, sät man auf überdeckten Samenbeeten, in Abständen von 8—10 cm in mit Sand vermengter Erde aus, worauf man dafür sorgen muss, den Boden nur mässig feucht zu erhalten. Nach ungefähr 40 Tagen zeigen sich die jungen Pflänzchen; sobald dies der Fall ist wird die Bedeckung entfernt, da sie sich anderenfalls zu stark verlängern oder wegfaulen. Während der Keimung muss man gegen Ratten, Mäuse und Insekten Vorsichtsmassregeln ergreifen.

Nach drei Monaten kann man die jungen Pflänzchen auf ihre dauernden Standorte übertragen und sie in Entfernungen von 1,5—1,8 m auspflanzen. Anhaltendes Pflücken der terminalen Blätter befördert die Entfaltung der Knospen in den Achseln der älteren Blätter, wodurch die Produktion junger Blätter bedeutend zunimmt; ausserdem gewinnt die Pflanze dadurch allmählich einen grösseren Umfang. Beim Trocknen durch direkte Sonnenwärme verringert sich, wie man behauptet, der Alkaloidgehalt sehr stark. Das Trocknen und Verpacken der Blätter muss sorgfältig geschehen. Auf einzelnen Plantagen gebraucht man zum Trocknen einen sogenannten „Sirocco“. Gut bereitete Coca hat

eine schöne hellgrüne Farbe und riecht angenehm. Gegenwärtig bringt man die Coca in fein geriebenem Zustande in den Handel, entweder in mit Blech oder mit Thee-Stanniol ausgekleideten dicht verlötheten Kisten, oder in mit Kautschuk gefütterten Säcken. Wie es scheint ist der Marktpreis abhängig vom Alkaloid-Gehalt. Die Kultur hat auf einer Plantage in West-Java, wo das Klima dieser Pflanze besonders günstig ist, einen hohen Aufschwung genommen.

Im Jahre 1888 wurde in der Pflanzung des Kulturgartens (3500 qm) viermal gepflückt; die ganze Ernte an trockenen Blättern betrug 162 kg.

Die Früchte und Samen enthalten nur geringe Quantitäten Alkaloid. Alte Blätter dagegen ungefähr 1 %, junge Blätter mehr als 2 %. Die Java-Coca enthält wenig Cocain, dagegen viel Cinnamylcocain und nicht krystallisirbare Cinnamyl-Verbindungen, woraus man jedoch Cocain darstellen kann.

Eucalyptus alba, Reiwo. (74) Vaterland Timor.

Von den vielen Eucalyptus-Arten, mit denen seiner Zeit unter Dr. Scheffer's Direktorat Versuche im botanischen Garten ausgeführt worden sind, ist diese durch Teijsmann 1873 von Timor hierher gebrachte Art für die niedrigen Länder am meisten geeignet. Die Anpflanzung im Kulturgarten datirt von 1877. Die Bäume sind aus Samen gezogen, welche ziemlich gut gekeimt haben. Die Kultur der jungen Pflanzen ist einfach und deren Wachsthum sehr rasch. Ein 1874 beim Gymnasium „Willem III." in Batavia gepflanzter Baum hatte 1877 bereits eine Höhe von ungefähr 15 m. Die Bäume im Kulturgarten waren 1886 bis 20 m hoch. Gegen Ende von 1878 begannen sie bereits zu blühen. Im Jahre 1883 wurden in Tandjong Priok Bäumchen gepflanzt, die 1888 schon zu grossen Bäumen aufgewachsen waren; dieselben müssen jedoch gegen den Wind geschützt stehen.

Die Aussaat hat auf mit Atap überdeckten Samenbeeten zu geschehen. Die Samen dürfen nicht mit Erde bedeckt werden, Bestreuung mit Asche ist anzuempfehlen; tüchtiges tägliches Begiessen ist nothwendig. Sobald die Pflanzen 5 cm hoch sind, kann man die Bedeckung allmählich entfernen. Haben sie eine Höhe von 10 cm erreicht, dann werden sie auf überdeckten Zuchtbeeten, in Abständen von 15 cm von einander ausgepflanzt.

Nach 8—10 Tagen nimmt man die Bedeckung allmählich weg. Sind die Pflanzen 15 cm hoch, dann pflanzt man sie in vorher gemachten Gruben aus. Der Abstand der Bäume von einander beträgt im Kulturgarten 3,7 m.

Wie ich fand enthalten die Blätter ± 0,1 % eines ätherischen Oeles, das, wie eine vorläufige Untersuchung lehrte, ziemlich viel von einem Terpen enthält. Die überdestillirte wässerige Flüssigkeit riecht nach Valeraldehyd.

Der Kulturgarten erhielt kürzlich aus Timor Dehli einige Samen einer „Eucalyptus alba", die in mancher Hinsicht von den hier gepflanzten Exemplaren abweichen soll. Eine kleine Anpflanzung davon soll angelegt werden.

Eucalyptus pilularis, Sm. (82) Vaterland Australien.

Von dieser Eucalyptus-Art, von welcher früher eine grosse Anpflanzung im Kulturgarten bestand, die 1876 angelegt worden war, sind nur noch 7 Exemplare übrig geblieben; man findet dieselben im Cocagarten. Anfangs wuchsen die Bäume gut, doch hatten sie später viel von einem kleinen Käfer zu leiden. Viele Exemplare starben in Folge der Angriffe von Insekten, die den Baum in der Nähe der Wurzel anbohrten. In Kedoe erhielt man bessere Resultate, und auch nach anderweitigen Berichten soll dieser Eucalyptus sich für ein kühles Berg-Klima eignen. Man behandelt den Baum genau wie Eucalytus alba.

Eucalyptus robusta, Sm. (65) Vaterland Australien.

Von dieser Art wurde im Jahre 1889 eine Pflanzung angelegt, doch waren die Resultate ungünstig. Der grösste Theil der Bäume fiel den Termiten zum Opfer. Die wenigen am Leben gebliebenen wuchsen gut weiter, doch werden sie vermuthlich ihren Feinden unterliegen. Für die Kultur gilt das bei Eucalyptus alba Gesagte.

Euchlaena (Reana) luxurians, Dur. (11) (Téosinté.)

Dieses aus Guatemala stammende Futtergras wurde 1878 erhalten und im Kulturgarten ausgesät. Es ist einigermassen dem Mais ähnlich und wird häufig 3 m hoch. Je nach der Fruchtbarkeit des Bodens, sät man auf 0,6 × 1 m oder auf 1 × 1 m, in jedem Pflanzloche 3 Samen, aus; nach ungefähr 10 Tagen gehen dieselben auf. Gute Bearbeitung und Düngung des Bodens ist natürlich vortheilhaft. Auf gut zu irrigirendem Boden oder in höher gelegenen Gegenden kann man zwei- oder mehrmal schneiden. Man schneide kurz vor der Entwickelung der Blüthen, weil die Pflanze dann den meisten Nährwerth besitzt. Nach dem Schneiden wird der Boden von Unkraut gesäubert, ein wenig umgearbeitet und gedüngt. Einen Theil der Pflanzen lässt man stehen um Samen zu erhalten. Die Dauer des Wachsthums variirt zwischen

150 und 170 Tagen. Man kann also in einem Jahre zweimal Samen ziehen. Dieses Futtergewächs gedeiht sowohl in niedrigeren Gegenden, wie auch bis zu einer Höhe von 1100 m. Pferde und Vieh fressen es gerne.

Lang anhaltende starke Hitze ist für die Pflanze nachtheilig.

Eusideroxylon Zwageri, Teijsm. et Binn. (30.) (Eisenholz.) Vaterland Borneo, Banka und Sumatra.

Von diesem Baum, der ein äusserst hartes und dauerhaftes Holz liefert, besitzt der Kulturgarten seit März 1886 eine Pflanzung, worin die Bäume, die jetzt bei einer Höhe von 3,5 m einen Umfang von 0,19 m haben, in Abständen von 5,5 m stehen.

Die Pflanzen sind aus Samen gezogen. Der Samen hat eine harte Schale, und springt in die Sonne gelegt mit einem knallartigen Geräusche auf; hierauf muss man ihn sofort auspflanzen.

Aus diesem Eisenholze sind die Brettchen der Etiketten, welche man bei den verschiedenen Pflanzungen vorfindet, angefertigt. Es bietet dem Klima jahrelang Widerstand und wird auch nicht von Termiten angefressen.

Ficus glomerata, Roxb. (46) Wächst in Englisch-Indien, Assam und Burma.

In der letzten Zeit ist dieser Baum in Britisch-Indien und auf Ceylon als Schattenbaum empfohlen worden. Auch auf Java, u. a. auf Ajer-dingin, ist er angepflanzt. Der Kultur-Garten erhielt kürzlich durch den Assistent-Residenten, Herrn Ter Meulen, welcher mit der Inspektion der Kaffee-Kultur beauftragt ist, einige noch sehr junge Pflänzchen und Samen zum Geschenke. Die 1—2 m hohen Pflänzchen wurden sofort in Töpfe überpflanzt, und wuchsen darin ausgezeichnet. Die Samen wurden, theilweise auf, theilweise unter einer dünnen Schicht Erde ausgesät. Von letzteren keimte eine grössere Anzahl als von ersteren. Der Baum giebt einen Milchsaft, der Kautschuk enthalten soll und als Vogelleim gebraucht wird, ein Umstand, der nicht für die gute Qualität des Kautschuks sprechen würde. Den Blättern, der Rinde und den Früchten werden von den Eingebornen heilkräftige Eigenschaften zugeschrieben, u. a. giebt man den durch Viehseuchen heimgesuchten Thieren die Rinde. Die Früchte werden gegessen, doch scheinen sie sich nicht besonders durch Geschmack auszuzeichnen. Das Holz steht weniger in Ansehen.

Fourcroya gigantea, Vent, (4) (Mauritius-Hanf.) Aus dem tropischen Amerika stammend.

Die grossen schwertförmigen Blätter, die von hellgrüner Farbe und an den Rändern mit Stacheln versehen sind, liefern einen sehr starken Faserstoff von ungefähr 1 m Länge; derselbe steht in hohem Ansehen und wird unter dem Namen Mauritius-Hanf zur Herstellung von Kabeln und Tauwerk verwendet. Auf Mauritius werden die Blätter mit einer Art von Krätzern behandelt, die erhaltenen Fasern wäscht man erst mit warmem, und darauf mit kaltem Wasser, und trocknet dieselben hierauf. Die getrocknete Faser wird dann schliesslich mittels Maschinen von allen Verunreinigungen gesäubert. Die Kultur dieser Pflanze verdient auch wohl auf Java Aufmerksamkeit, weil die Fourcroya gigantea oder grüne Aloë leicht wächst und sehr geringe Anforderungen an den Boden stellt. Man vermehrt die Fourcroya durch „Bulbilles“, die man später in Abständen von 3,5 m auspflanzt. Vor einigen Jahren befand sich auf Riouw eine Pflanzung, die jedoch in Folge Besitz-Wechsels aufgegeben wurde. In den Tjiasem- und Pamanoekan-Ländern unternimmt man jetzt Kultur-Versuche. Ungefähr 10 Bouw trockenen Terrains, das erst dreimal umgepflügt war, wurden damit bepflanzt. Die Pflanzweite beträgt 3,75 × 4,65 m. Zwischen den Pflanzen wurde Arachis hypogaea ausgesät.

Galactodendron utile., H. B. K. (19) (Kuhbaum.) In Venezuela und Guyana einheimisch.

Im Oktober 1884 empfing der botanische Garten 2400 Samen dieses Baumes aus Caracas; dieselben wurden in Töpfen ausgesät. Ende Dezember waren bereits 60 Samen gekeimt, wonach es den Anschein hatte, dass noch viele aufgehen würden. Im Dezember 1885 konnten 236 Exemplare ausgepflanzt werden; die Pflanzweite betrug 6 m, vorsichtshalber wurden sie beschattet. Die Pflänzchen wuchsen schlecht, wahrscheinlich war das Buitenzorg'sche Klima nicht für sie geeignet. Augenblicklich sind nur noch wenige Exemplare am Leben.

Dem aus diesem Baume gewonnenen Milchsafte hat man heilkräftige Eigenschaften zugeschrieben, es scheint jedoch, dass man den Saft dieses Baumes in seinem Heimathlande zu keinem einzigen Zwecke verwendet.

Nach Boussignault soll die Milch des Kuhbaumes aus 58 % Wasser, 1,7 % Albumin 35,2 % Fett, 2,8 % Zucker und 0,5 % Asche bestehen.

Glycine soja, S. et Z. (M. Katjang kadele; S. Katjang djepoen; Soja-Bohne.) Vermuthlich in Cochinchina, Japan und auf Java einheimisch.

Von Alters her in China und Japan kultivirt. Vor zwanzig Jahren wurden auch Versuche ausgeführt, um diese Pflanze in Frankreich und Oesterreich im Grossen zu kultiviren. Die Kultur nahm jedoch nicht den Umfang an, den man erwartete. Die Sojabohne ist sehr reich an nährenden Bestandtheilen, mit Ausnahme der Stärke, wovon sie besonders in warmen Ländern nur Spuren enthält. Ausserdem findet man darin ein Enzym, das im Stande ist Stärke in lösliche Verbindungen umzuwandeln. Im Kulturgarten werden jährlich, jedesmal auf einem anderen Terrain, zwei Varietäten ausgesät, und zwar die gelbe und die schwarze. Man sät hier die Soja-Bohne in Reihen, die 45 cm von einander entfernt sind. Die Samen legt man in Abständen von 30 cm aus.

Kürzlich wurde das Kraut der Soja-Bohne als Gründünger empfohlen, wozu sich die Pflanze, als zur Familie der Papilionaceen gehörig, sehr eignen soll. In Japan werden nach Prof. Fesca häufig Sojabohnen zu diesem Zwecke angebaut. Ferner hat man die Sojabohne zur Bereitung einer Art von Brot für Diabetiker verwendet. In China und Japan dient die Sojabohne zur Herstellung verschiedener Gerichte, u. a. der bekannten Soja-Sauce, die auch hier zu Lande bereitet wird.

Gossypium religiosum, L. (und Varietäten.) (8.) J. M. Kapas, Baumwolle.) Vaterland: Amerika.

Im Kulturgarten befindet sich eine kleine Baumwollpflanzung, worin man Neu-Orleans-, Nynce- und Upland-Baumwolle antrifft, und die 1886 angelegt worden ist. Das Klima von Buitenzorg eignet sich nicht besonders für ihre Entwickelung, da sie ein warmes und trockenes Klima verlangt. Die zunehmende Einfuhr von Leinwand und Garnen ist Ursache, dass die Baumwollkultur von den Eingebornen immer mehr vernachlässigt wird und in den letzten Jahren sehr zurückgegangen ist. Von den einjährigen Baumwoll-Arten, die in Indien wachsen, (Goss. indicum, religiosum und barbadense) findet man zahlreiche Varietäten. Zu den übrigen strauchartigen gehören Goss. vitifolium und Goss. micranthum.

Man kann Baumwolle als zweites Gewächs auf Sawah's ziehen, wobei es empfehlenswerth ist, den Boden tüchtig zu bearbeiten. Noch besser ist es, fruchtbare Tegalgründe zu benützen, weil man die Zeit des Aussäens etc. dann besser bestimmen kann. Der Boden wird gut

gepflügt. Man legt 3—5 Samen in ein Pflanzloch dicht neben einander und nimmt die Pflanzweite zu 0,6 × 0,75 m bei den Varietäten von Goss. indicum und zu 1,5 m bei denen von Goss. religiosum und barbadense. Bei der Pflanzweite muss man mit der Fruchtbarkeit des Bodens rechnen. Die Frucht, in der die Baumwollfaser enthalten ist, reift nach ungefähr vier Monaten und wird bei trockenem Wetter geerntet.

Mehrjährige Baumwollarten können nach Teijsmann 20—25 Jahre hindurch produciren. Er fand dieselben auf Java und Sumatra bis zu 1200 m über dem Meere. In einem feuchten Klima sollen sie jedoch ebenso wenig wie die einjährigen gut gedeihen. Als Teijsmann 1858 den Titel eines „Inspecteur honorair" der Kulturen erhielt, wurde er gleichzeitig speziell damit beauftragt, die Baumwoll-Kultur auf Java und den Aussen-Besitzungen (Sumatra, Borneo etc.) zu beaufsichtigen.

Teijsmann veröffentlichte 1859 einen Leitfaden [1]) über die Baumwoll-Kultur im ostindischen Archipel, worin sich sehr interessante Mittheilungen vorfinden.

Im Jahre 1849 erntete man hier ein Muster von Dacca-Baumwolle, welche Pflanze, ungeachtet des für Baumwolle ungünstigen Klimas sehr üppig entwickelt war.

Im Jahre 1873 gelangte der botanische Garten wieder in den Besitz guter Baumwoll-Sorten. Berichte, die über die abgegebenen Baumwoll-Samen eintrafen, lauteten im Allgemeinen nicht günstig, gewöhnlich missglückte die Ernte in Folge von Regen. In den Djampangs, einem Distrikt in den Preanger Regentschaften, wird jetzt von den Eingeborenen eine Baumwollart kultivirt, „Kapas tembaga" genannt, welche ein sehr gutes Produkt liefert.

Haematoxylon Campechianum, L., (48.) (Campêche-Holz). Ist in Mittel-Amerika zu Hause.

Die Anpflanzung im Kulturgarten wurde im Dezember 1886 angelegt. Die Pflanze scheint bereits vor 50 Jahren auf Java eingeführt worden zu sein. Im Jahre 1857 wurden aus Buitenzorg Samen nach Banjoemas, Kedoe, Bagelen und den Preanger Regentschaften gesandt. 1859 wurden Versuche mit einer Anpflanzung in Banten (Abtheilung Pandeglang) ausgeführt. Im Jahre 1863 wurden abermals Samen zur Verfügung gestellt. Das Kernholz dieses Baumes, welches hart, dicht und schwer ist, und einen angenehmen Geruch hat, ist schön roth ge-

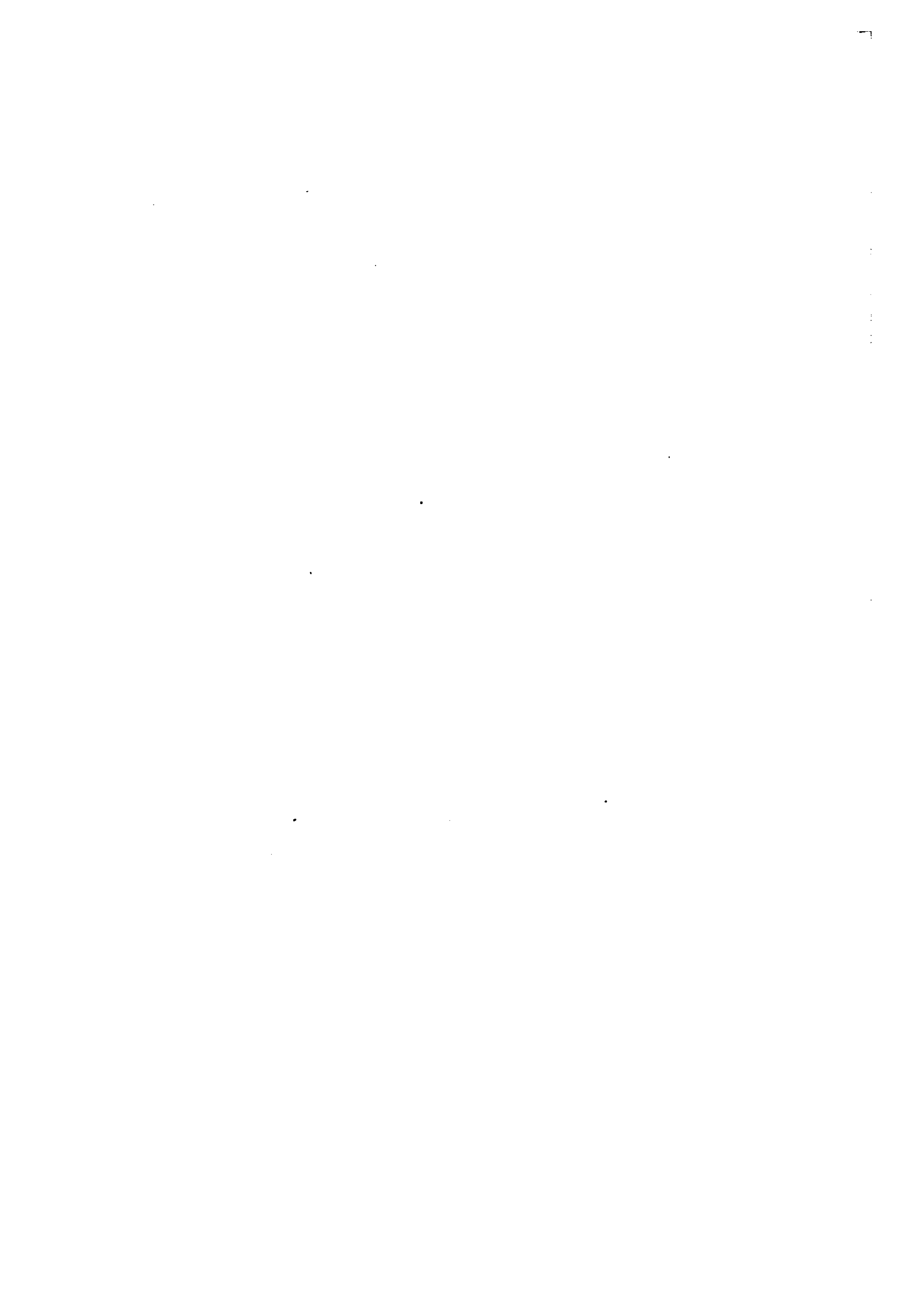
[1]) Dieser Leitfaden ist im „s' Lands Depôt van leermiddelen" zu Weltevreden zum Preise von 1,70 Mk. zu erhalten.



Verlag von Wilhelm Engelmann, Leipzig. Lichtdruck von Julius Klinkhardt, Leipzig.

Anpflanzung von Eucalyptus alba *Reinw.* im Versuchsgarten

(»Cultuurtuin«).



färbt. In dem Maasse als das Holz älter wird, wird die Farbe intensiver. Man verwendet es in grossen Quantitäten in Färbereien, hauptsächlich um schwarz zu färben, und nimmt dazu gegenwärtig vielfach ein aus dem Holze bereitetes Extrakt. Die Kultur ist ziemlich einfach. Die Samen werden auf überdeckten Samenbeeten oder in Töpfen ausgesät. Sind die Pflanzen 30—40 cm hoch, dann kann man dieselben auspflanzen. Hier stehen sie in Abständen von ungefähr 5 m von einander entfernt. Ihr Wachsthum ist hier nicht günstig, von den jetzt fünfjährigen Bäumen sind die best entwickelten 5 m hoch und haben einen Umfang von 0,24—0,32 m.

Hedysarum Spec. (58.) In Süd-Amerika einheimisch.

Im Jahre 1884 traf von dieser Pflanze eine Quantität Samen aus Rio Janeiro mit der Mittheilung ein, dass sie ein ausgezeichnetes Futtergewächs liefere. Die Pflänzchen entwickelten sich gut und jedes Jahr ist eine kleine Menge angepflanzt worden, obgleich sich ergeben hat, dass nur Schafe und Ziegen die Blätter gerne fressen.

Hevea brasiliensis, Muell. Arg. (61, 76.) (Para-Rubber.) Vaterland Brasilien.

Im Jahre 1876 sind im Kulturgarten von diesem Baume zwei Exemplare gepflanzt worden, die 1882 eine Höhe von reichlich 11 m hatten und zu blühen begannen. Im Februar 1883 erntete man sechs Samen, von denen jedoch nur einer keimte; hieraus entwickelte sich ein schwaches Pflänzchen, das später starb. Durch Vermittelung des Niederländischen General-Konsuls in Penang trafen 35 Samen hier ein, die 33 Pflanzen ergaben, welche in Abständen von ca. 6 m von einander entfernt ausgepflanzt wurden. Diese Bäume wuchsen sehr gut, erreichten bereits 1884 eine Höhe von 4 m bei einem Durchmesser von 8 cm. Die jungen Bäume mussten gestützt werden; deshalb ist Köpfen anzuempfehlen. In Buitenzorg blüht dieser Baum im August und September, nachdem er sich wieder belaubt hat; die Samen sind im Februar reif. Die Früchte springen mit plötzlicher Kraftentfaltung auf, sodass die Samen auf grosse Entfernung weggeschleudert werden. Vermehrungsversuche mit Stecklingen oder Tjangkokkans ergaben kein Resultat. Das von diesem Baum gelieferte Kautschuk ist von sehr guter Qualität, doch ist der Ertrag nur gering.

Die Menge des Milchsaftes einiger 1891 abgezapfter achtjähriger Bäume betrug abwechselnd zwischen 42—160 g.

Die Kultur ist nicht schwierig. Man sät die Samen, die nach einigen Wochen keimen, auf überdeckten Beeten aus, die jungen Pflänzchen setzt man dann dem vollen Lichte aus, da sie sonst zu schlank und dünn werden, und pflanzt sie dann in Pflanzgruben über. Die Pflanzweite beträgt hier 5,7 m, doch kann sie, da die Bäume keine grosse Krone ansetzen, ohne Nachtheil viel kleiner genommen werden. Die ältesten, 15jährigen Bäume haben eine Höhe von 20 m bei einem Umfange von 0,88 m. Die neunjährigen Bäume sind reichlich 16 m hoch und beträgt der Umfang ± 0,8 m. In einer Höhe von 600 m wächst Hevea äusserst langsam, wie sich dies aus den Beobachtungen Dr. Burck's in der Versuchs-Plantage zu Tjipetir ergab.

In den Samen wie auch in den Blättern von Hevea brasiliensis fand ich Aceton- und Blausäure.

Von einer anderen Heveaart, nämlich Hevea spruceana sind 1891 längs eines Pfades neben dem Gemüsegarten einige Exemplare gepflanzt worden, die sehr gut wachsen; dieselben stammen aus dem botanischen Garten zu Kew. Die Bäumchen sind jedoch noch zu jung, um ein Urtheil darüber bilden zu können, ob eine Ausbreitung der Pflanzung wünschenswerth sein wird.

Helianthus annuus, L. (Sonnenblume).

Vor 1870 wurden Samen von dieser Pflanze abgegeben, um den Gesundheitszustand an den Küstenplätzen zu verbessern. Die eingelaufenen Berichte waren jedoch nicht günstig. Im Jahre 1871 wurde eine grosse Quantität Samen dem Sanitäts-Chef übergeben. Im Jahre 1872 äusserte sich Dr. Scheffer dahin, dass, wenn keine Persönlichkeiten speziell mit der Aufsicht über die Versuche beauftragt würden, davon ein günstiges Resultat vorläufig nicht zu erwarten sei. Im Jahre 1874 sandte man Samen nach Atjeh, um zu versuchen, ob durch die Kultur dieser Pflanze die Miasmen jener Gegenden verringert werden könnten; dieser Versuch missglückte. Zu Tjilatjap gelang die erste Anpflanzung, doch produzirte dieselbe keinen keimkräftigen Samen. In Deli und Medan erntete man guten Samen. Später war man auch in Atjeh mit der Kultur glücklicher, doch fand der Versuch in zu kleinem Ausmaasse statt, als dass er einen sanitären Einfluss hätte ausüben können.

Im April 1877 wurde ein Bodenstück im Kulturgarten, $^{1}/_{125}$ Bouw gross, mit Sonnenblumen bepflanzt. Der Ertrag bestand in 25 Pfund Samen, das wäre 25 Picul per Bouw. Die Ernte im Jahre 1878 betrug jedoch nur elf Picul. Die in Europa gezogenen Samen liefern 15 %

eines sehr guten Oeles[1]), das bleichgelb, geruchlos und ziemlich leicht trocknend ist, und u. a. in Russland bei der Bereitung von Speisen und auch bei der Seifenfabrikation Verwendung findet.

Die Kultur ist sehr einfach; die Samen werden 1,2 m von einander entfernt, auf einem vorher gut bearbeiteten und gedüngten Terrain ausgelegt. Nach ungefähr vier Monaten kann man ernten. Sonnenblumen werden hier jedes Jahr auf anderem Terrain gesät.

Hypaphorus subumbrans, Hsskl. (75.) (M. Dadap minjak, J. Dadap serep.) Kommt auf Java vor.

Dieser Baum wird in Kaffeegärten sehr häufig als Schattenbaum verwendet. Im Kulturgarten findet man ihn wenig zahlreich, u. a. im Garten für pharmaceutische Pflanzen und als Stützbaum für die Vanille. Man vermehrt den Dadap durch Stecklinge und durch Samen. Gebraucht man Samen, die auf überdeckten Beeten ausgesät werden, dann erhält man Pflanzen mit Dornen am Stamme, die an den aus Stecklingen gezogenen nicht vorkommen. Die Stecklinge schneidet man von kräftigen Bäumen, in der Länge von 0,9—1,2 m und der Dicke von 5—7,5 cm, steckt dieselben 30—45 cm tief schräg in den Boden, wobei die Schnittfläche von der Richtung, aus welcher der Wind am stärksten weht, abgekehrt sein muss.

Um dem Dürrwerden vorzubeugen, wird die Spitze mit einem starken Blatte umwunden.

Auf Mittel-Java verwendet man auch den sogenannten Dadap Solo. In der letzten Zeit hatte der Dadap auf Ost-Java ernstlich an einer Krankheit zu leiden, so dass man in vielen Kaffeegärten seine Zuflucht zu anderen Schattenbäumen nehmen musste.

In den Samen fand Dr. Greshoff ein giftiges Alkaloid.

Indigofera anil, L.
„ leptostachya, D. C.
„ tinctoria, L.
} (7, 59) (M. Taroem, Indigo.)

Letztere sehr wahrscheinlich asiatischen Ursprunges, Erstere vermuthlich aus Amerika.

Indigofera anil wird bereits seit langer Zeit auf Java kultivirt. Im Jahre 1847 wurde im botanischen Garten Samen von Indigofera coerulea (?), eine „Art“, die in Bengalen für die beste galt, angebaut. Im Jahre

[1]) Einer Analyse Dr. Greshoff's nach enthalten hier gezogene Samen 48,5 %. In Europa fand man in geschälten russischen Samen 34,5 %.

1848 theilte Teijsmann mit, dass hier geerntete Samen erhältlich seien, und gab gleichzeitig einen kurzen Leitfaden für die Aussaat heraus. Von Indigofera tinctoria wurden 1865 Samen verbreitet.

Der Indigo wird auf Java durch Stecklinge, noch häufiger aber mittelst Samen fortgepflanzt. Der „Taroem kembang", der durch Stecklinge fortgepflanzt wird, soll von Indigofera anil abstammen; aus Samen zieht man den Natal-Indigo (Indigofera leptostachya D. C.) und den jetzt am häufigsten angepflanzten Guatemala-Indigo (Indigofera disperma?) und Indigofera tinctoria (Tjantik).

Auf nicht irrigirbarem Boden pflanzt man mit Vorliebe Indigo-Stecklinge von ungefähr 1,8 dm Länge und 5 mm Dicke; dieselben werden, nachdem die Felder einige Male gepflügt worden und mit Rinnsalen versehen sind, in einer Tiefe von ± 5 cm, in Abständen von 48—60 cm bei 30 cm Reihen-Entfernung ausgepflanzt. Gewöhnlich setzt man drei Stecklinge neben einander. Sobald die Stecklinge 15 cm hoch geworden sind, wird Säuberung von Unkraut und Bearbeitung des Bodens nothwendig; ungefähr vier Monate nachher kann man mit der Ernte beginnen. Bei der Zucht von Indigo aus Samen pflügt man den Boden erst so trocken und tief wie möglich, und düngt ihn mit halb verwesten „Titen"[1]) (wenigstens 20 cbm per Bouw). Wenn der Boden einmal gepflügt ist, sät man auf Beeten aus, die gut gedüngt sind und zwischen welchen man breite Gossen und Pfade angelegt hat, die eine Länge von 3,6 m, eine Breite von 1,2—0,93 m besitzen. Per Bouw genügen gewöhnlich fünf solcher Beete, obgleich es nicht schaden kann, noch mehr Beete anzulegen, worauf man dann in geregelten Zwischenpausen anbaut. Man sät nicht zu dicht aus und bedeckt die Samen mit einer dünnen Erdlage. Manche Pflanzer bedecken die Beete mit Stroh etc., andere verurtheilen dieses Verfahren. Die Samenbeete werden täglich vorsichtig begossen. Sind die Pflänzchen gross genug (± 7,5 cm), um überpflanzt werden zu können, dann setzt man einen Tag vorher das Land unter Wasser. Die Pflanzweite nimmt man nicht kleiner als 60 × 30 cm, auf schwer gedüngtem oder fruchtbarem Boden 60 × 37 cm, und sorge möglichst für Berieselung. Ist die Pflanzung 1—1,20 m hoch, dann kann man schneiden. Beim Schneiden lässt man an jeder Pflanze einen Schössling stehen (Lantjoran), der später, wenn die abgeschnittenen Pflanzen ungefähr 15 cm hoch geworden sind, ebenfalls geerntet werden kann. Unter günstigen Umständen kann man bis zu viermal schneiden.

---

1) Titen nennt man dasjenige, was nach Extrahirung des Farbstoffes von der Pflanze zurückbleibt.

Man schneidet die Pflanzen gewöhnlich vor Sonnen-Aufgang, damit sie am frühen Morgen in der Fabrik sein können. In einer Indigo-Fabrik findet man gewöhnlich drei Reihen cementirter Behälter vor. In den — unrichtigerweise so genannten — Fermentir-Behältern, deren Raum-Inhalt in den verschiedenen Fabriken sehr differirt (von 20—75 cbm), werden nun die frisch geschnittenen Pflanzen gänzlich unter Wasser gebracht und während ± 7 Stunden darin gelassen. Merkwürdigerweise wird in dieser verhältnissmässig kurzen Zeit die den Farbstoff liefernde Substanz zum grössten Theile aus der Pflanze ausgezogen. Während des Ausziehens sieht man einige wenige Gasblasen an die Oberfläche aufsteigen, wahrscheinlich Luft, die zwischen den Blättern hängen geblieben war. In einem dazu geeigneten Apparate machte ich im Laboratorium im Kleinen einen Versuch, doch konnte ich keine Gas-Entwickelung konstatiren. Dann und wann sieht man zwar Gasblasen aufsteigen, doch veränderte sich das Volumenverhältniss von Gas und Flüssigkeit nicht. Wohl aber tritt Gas-Entwickelung auf, wenn man die Blätter länger, z. B. einen Tag im Wasser lässt. Das entwickelte Gas besteht dann zum grössten Theile aus Kohlensäure und aus Wasserstoff. Die in den Extrahirungs-Behältern enthaltene Flüssigkeit, die eine gelbe Farbe hat, lässt man in sogenannte Klopfbehälter laufen, worin die Flüssigkeit, mittelst Schaufeln oder durchlöcherten Löffeln, die an einem Rade herumgedreht werden, mit der Luft in Berührung gebracht wird. Die Flüssigkeit nimmt dann eine grüne Farbe an und scheidet nach einiger Zeit Indigo ab; um sich zu vergewissern, ob man lange genug „geklopft" hat, filtrirt man ein geringes Quantum der Flüssigkeit und setzt dem Filtrat einige Tropfen Ammoniak zu und schüttelt, um Luft hineinzubringen. Es darf dann keine Indigo-Bildung mehr stattfinden. In manchen Fabriken bringt man in einen Topf mit „Klopfflüssigkeit" ein wenig Speichel und rührt um. Aus der Art, wie der Farbstoff präcipitirt wird und an der Farbe der darüber stehenden Flüssigkeit kann man dann sehen, ob dies Klopfen von genügend langer Dauer war. In vielen Fabriken setzt man der Flüssigkeit, die in die Klopf-Behälter läuft, 25 l Ammoniaklösung auf 75 cbm zu. Nachdem das Klopfen beendigt ist, lässt man den Farbstoff während einiger Stunden sich absetzen, die darüberstehende Flüssigkeit (Lohor), die eine rothe Farbe hat, abfliessen und den Niederschlag auf ein in einen Rahmen gespanntes Tuch laufen. Der erhaltene Niederschlag wird dann mit sechs Theilen Wasser auf 95° erwärmt und der Brei abermals auf ein Tuch gebracht. Der Farbstoff bleibt bis zum Erkalten auf diesem Tuche, wird sodann gepresst, zu Kuchen geschnitten und schliesslich durch Sonnenwärme oder auf künstlichem Wege getrocknet.

Die besten Resultate erhält man mit Indigopflanzen, die aus auf Java geernteten Samen gezogen wurden. Die Indigopflanze enthält ein Glykosid, Indikan, das sich unter dem Einflusse der Luft — besonders leicht in alkalischen Flüssigkeiten — in Indigo und einen Zucker spaltet. Indigo besteht hauptsächlich aus Indigotin, ausserdem enthält er Indigoroth, Indigobraun, Harz, Leimstoff etc.

Isoptera borneensis, Scheff. (36.) (Terendak.) Kommt auf morastigem Boden auf Borneo und Banka vor.

Von diesem Baume, der längere Zeit im botanischen Garten stand, wurden 1879 einige Samen im Kulturgarten ausgepflanzt. Im Alter von 6 Jahren trugen die daraus gezogenen Bäumchen schon einige Früchte. Im Dezember 1886 wurde eine grössere Pflanzung angelegt, die unter dem Schatten von Albizzia's gut fortkam. Obgleich in seinem Vaterlande in Morästen wachsend, gedeiht er offenbar auch auf höherem Terrain gut. Das Holz ist sehr gesucht und specifisch schwerer als Wasser. Die Samen enthalten ein Fett von ausgezeichneter Qualität — Tengkawang — dessen Schmelzpunkt bei 36,5° liegt.

Der Eingeborne Borneo's pflückt die Früchte nicht, sondern wartet bis sie abfallen. Durch Schlagen entfernt man die Anhängsel und bringt die Früchte 30—40 Tage, auch wohl drei Monate lang, unter Wasser. Die Schalen werden mit der Hand entfernt, bei welcher Behandlung die Samen meistentheils in vier Stücke zerfallen. Dann trocknet man die Masse, die als Padi tengkawang in den Handel kommt. Das Fett erhält man durch warme Pressung. Die Samen keimen sehr rasch, meistentheils schon am Baume selbst. Man sät in Töpfen oder auf Samenbeeten aus und sorgt für Schutz gegen Sonne und Regen. Sind die Pflänzchen genügend stark, dann werden sie in Pflanzgruben in Abständen von 3,6 m ausgepflanzt. Fünfjährige Bäume haben hier eine Höhe von reichlich 5 m bei einem Umfange von 0,2 m. Zwölfjährige Bäume sind 13,6 m hoch und haben einen Umfang von 0,63 m.

Kaempferia rotunda, L. (8.) (M. Temoe koentji.) Wächst auf Java wild.

Betreffs der Kultur u. s. w. verweise ich auf das was bei Alpinia galanga gesagt wird. Früher hielt man diese Pflanze für die Mutterpflanze von Radix Zeodoriae rotundae. Die Eingebornen verwenden den Wurzelstock als Heilmittel.

Kopsia flavida, Bl. (32.) In Niederländisch-Indien einheimisch.

Die Pflanze enthält nach Dr. Greshoff in der Rinde, den Blättern und hauptsächlich in den Samen ein Alkaloid und ist zum Zwecke pharmakologisch-chemischer Untersuchungen im Januar 1891 ausgepflanzt worden. Die Sträucher entwickeln sich ausgezeichnet, verschiedene haben kürzlich schon geblüht und einzelne tragen bereits Früchte. Man vermehrt sie durch Marcotten.

Landolphia Watsoniana, H. B. K. (74.) Vaterland Afrika.

Acht aus Ceylon erhaltene Pflanzen wurden 1885 ausgepflanzt und wuchsen gut. Sie klettern an den Stämmen von Eucalyptus alba und erreichen eine grosse Höhe. Verschiedene Landolphia-Arten, wovon sich manche im botanischen Garten befinden, liefern ein Kautschuk, das im Handel unter dem Namen Accra-Rubber bekannt ist. Es wird behauptet, dass man viele Arten mit Vortheil ausnützen kann, weil die Stämme verschiedene Male abgeschnitten werden können, während die Wurzeln wieder neue Stämme produziren. Diese Landolphia bildet jedoch dünne Stengel, so dass man an ein Abzapfen derselben nicht denken kann.

Lepidadenia Wightiana, Nees (Cylicodaphne sebifera, Bl. (1.) (Tangkalak.) Kommt auf Java vor.

Diese Pflanze liefert ein Fett, das sich vortrefflich zur Stearinkerzen- und Seifen-Fabrikation eignet. Es ist unter dem Namen Tangkalak bekannt. Der Schmelzpunkt liegt bei 45° C. Man behauptet, dass die Früchte eines Baumes ausreichen können, um 100 Kerzen von 42 g, nach anderen Angaben selbst 5000! darzustellen. Der Baum wächst wild, wird aber u. a. auf Banka von Chinesen angepflanzt. Die Früchte werden in warmes Wasser gelegt, und darin bis zu seiner Abkühlung gelassen; dann trocknet man die Kerne in der Sonne, stampft sie fein und presst sie warm aus. Sie enthalten 40 % Fett.

Am besten gedeiht der Baum auf gutem Lehmboden und kann bereits nach 4—5 Jahren Früchte tragen. In der Pflanzung im Kulturgarten, die von September 1888 datirt, sind die Bäume in Abständen von reichlich 5 m gepflanzt, ihre Höhe beträgt jetzt ungefähr 4 m und der Umfang 0,2 m. Dieselben haben noch nicht geblüht.

Manihot Glaziovii, Müll. Arg. (80.) (Cereara-Rubber.) In Brasilien einheimisch.

Von diesem Baume, von dessen Kultur man sich seinerzeit so viele Vortheile versprach, wurde im Januar 1884 eine Pflanzung im Kultur-

garten angelegt, und zwar aus Samen, die der botanische Garten von auswärts erhalten hatte. Die Pflanzweite beträgt 6 m. Anfangs müssen die jungen Pflänzchen gegen zu grellen Sonnenschein geschützt werden. Im Ost-Monsun 1885 hatten sie viel durch Trockenheit zu leiden, infolgedessen der grösste Theil entblättert dastand; beim Eintritt des West-Monsuns wuchsen sie jedoch wieder gut weiter. Nach zwei Jahren hatten sie bereits eine Höhe von ± 4,5 m bei einem Umfange von 0,23 m erreicht.

Der Ertrag an Kautschuk ist bei diesem Baume ausserordentlich gering. Neun Monate alte Bäume lieferten Dr. Burck nur 1¼ g, 1½jährige 2,3 g und vierjährige durchschnittlich 10 g. Beim Abzapfen ergaben sich sehr starke individuelle Unterschiede, was den Ertrag an Milchsaft betraf. Im Jahre 1885 konnte Dr. Burck einen mehr als 20jährigen Baum, der im botanischen Garten stand (wo er unter einem anderen Namen lange Zeit der Aufmerksamkeit entgangen war), abzapfen. Das Produkt wog 90 g. Ein 1888 abgezapftes Exemplar ergab 225 g.

Die Ausbeutung ist mit Schwierigkeiten verbunden, da Manihot Glaziovii die Eigenschaft hat viele Rindenschilfer zu bilden, die man beim Auffangen des reinen Milchsaftes erst entfernen muss. Alles zusammen genommen muss man von einer Kultur dieses Kautschuk liefernden Baumes abrathen. Die Kultur ist übrigens leicht, sei es aus Samen oder Stecklingen. Von den Samen muss man erst mit einer Feile einen Theil der sehr harten Schale wegreiben. Man sät auf überdeckten Beeten aus. Als Stecklinge kann man selbst sehr grosse Zweige gebrauchen. In den Blättern und unreifen Früchten fand ich Aceton und Blausäure. Die Blüthenknospen, die Blüthen, die Wurzelrinde und die manchmal stark verdickten, Stärke enthaltenden Wurzeln, die denen der Cassave gleichen, enthalten ebenfalls Blausäure. Der Milchsaft ist blausäurefrei.

Manihot utilissima, Pohl. (M. Oebi dangdur, J. Katela djendral; Cassave.)

Einheimisch in West-Indien und Brasilien, wird sie seit undenklichen Zeiten auf Java kultivirt, und wurde wahrscheinlich aus China eingeführt.

Im Jahre 1846 wurden Stecklinge der süssen Cassave aus Surinam via Holland nach Buitenzorg gesandt; dieselben kamen jedoch todt an.

Eine neue Sendung aus Surinam, wo man die Anweisungen Teijsmann's betreffs der Absendungsmethode befolgt hatte, traf ein gleiches Loos. Dagegen erhielt der botanische Garten von Herrn Chaulan

1000 lebende Stecklinge der süssen Cassave zum Geschenk, die aus Bourbon stammten.

Im Jahre 1852 kamen auch aus Paramaibo lebende Stecklinge hier an. Im folgenden Jahre wurden Stecklinge, die von den obengenannten tausend abstammten, über Java verbreitet. Teijsmann, der 1851 eine Abhandlung über die Vortheile der Cassave-Kultur schrieb, sagt, dass die Java-Cassave weder der bitteren, noch der süssen west-indischen ähnlich sei. Ungefähr um dieselbe Zeit schrieben Rost van Tonningen und van der Pant über Cassave; ersterer empfahl deren Mehl sehr an, letzterer dagegen rieth von der Cassave wegen des geringen Stickstoff-Gehaltes und dem Vorhandensein von Blausäure ab. Fromberg untersuchte Java-Cassave und fand den Stärke-Gehalt in 1—1½jährigen zu 11,25%, in 2½jährigen zu 19%. An den Wurzeln nahm er manchmal den Geruch bitterer Mandeln wahr. Er empfiehlt die Kultur der Cassave als Hilfs-Nahrungsmittel sehr an und sagt, dass loser, sandiger, humusreicher, trockner Boden am meisten dazu geeignet ist, und Düngung mit Büffelmist oder Knochenmehl räthlich sei. Rost van Tonningen untersuchte später auch die west-indische Cassave, die rothe Blattstiele hat und nach seiner Aussage nach 8—11 Monaten reif ist. Der Stärkegehalt ist 19%.

Scheffer nahm im Kulturgarten Versuche mit der süssen Cassave und Oebi Singkong vor, die seiner Zeit von Teijsmann von Blitoeng mitgebracht worden war. Das rohe Produkt der süssen Cassave ist am ausgiebigsten, wenn man die Pflanze 19 Monate lang stehen lässt; der Ertrag an Stärke jedoch nach 14 Monaten. Oebi Singkong liefert den grössten Ertrag an Stärke nach 13 Monaten. Auch Scheffer empfahl die Cassave als zweites Gewächs sehr an.

Versuche mit Stecklingen, aus verschiedener Höhe des Stengels, zeigten betreffs des Ertrages keinen Unterschied; dagegen ergab das Köpfen, als die Pflanzen 0,6 m hoch waren, ein gutes Resultat. Nicht geköpfte Pflanzen gehen manchmal ein.

Jährlich wird im Kulturgarten Cassave ausgepflanzt, jedoch jedesmal auf anderen Grundstücken. Die Stecklinge werden in Abständen von 1,2 m ausgelegt. Dass die Blätter Blausäure enthalten, ist bekannt, ich fand ausserdem, sowohl in denen der west-indischen, wie in denen der Java-Cassave Aceton. Die frischen Wurzeln sind giftig, doch verlieren sie diese Eigenschaft beim Kochen. Das Cassavemehl, das u. a. in grosser Menge bei der Bereitung der Huntley & Palmers-Biscuits Verwendung findet, erhält man, indem man die gewaschenen Wurzeln zerkleinert und den Brei mit Wasser behandelt; aus der er-

haltenen milchartigen Flüssigkeit setzt sich das Mehl ab, welches einige Male mit Wasser gewaschen und darnach getrocknet wird. In West-Indien bereiten die Eingebornen verschiedene Getränke aus der Cassave-Wurzel.

Maranta indica, L. (8.) (S. Patat-sagoe, Arrowroot.)

Diese aus West-Indien stammende Pflanze liefert gleich der Maranta arundinacea das bekannte Arrowroot. Sie war bereits vor 1830 auf Java eingeführt und 1850 wurden vom botanischen Garten Samen zur Verfügung gestellt. Die Anpflanzung im Kulturgarten datirt vom Jahre 1886. Die Pflanzen stehen in Abständen von 0,9 m. Es wird angerathen, diese Pflanze gleich den Kartoffeln anzuhäufeln und in Reihen zu pflanzen, die 0,6 m von einander entfernt sind, während die Abstände, in denen die Stücke des Wurzelstockes ausgelegt werden, 0,45 m betragen. Maranta fordert einen lockeren, fruchtbaren Boden und mit Ausnahme der Zeit des Reifens viel Wasser. Zur Bereitung des Arrowroot werden die Wurzelstöcke gewaschen und gestampft. Der Brei wird mit Wasser behandelt und die erhaltene, wie Milch aussehende Flüssigkeit durch ein Tuch geseiht. Diese lässt man in einem Behälter absetzen, und nachdem man das Wasser hat ablaufen lassen, rührt man den Niederschlag mit frischem Wasser um, und seiht ihn nochmals durch ein Tuch. Das sich im Wasser absetzende Mehl wird dann auf Papier in der Sonne getrocknet. Der Ertrag beträgt in Englisch-Indien wohl 6250 kg Wurzelstöcke per Hektar, woraus man 1000 kg Arrowroot erhalten kann.

Marsdenia tinctoria, Br. (49.) (S. Areuj taroem, M. Taroem akar.) Kommt in Englisch-Indien, Sumatra, Java und Borneo vor.

Die Blätter dieser Kletterpflanze, von der im Jahre 1862 bereits Samen zur Verfügung gestellt wurden, enthalten Indigo. Auf Sumatra wird sie denn auch zur Darstellung dieses Farbstoffes seitens der Eingebornen gebraucht. Die herzförmigen Blätter sind ziemlich gross. Legt man sie in Wasser, dann enthält dieses nach 6—7 Stunden, — d. i. nach jener Zeit, welche hinreicht um aus den Indigoferaarten den Farbstoff auszuziehen — nur geringe Quantitäten Indigo. Lässt man dieselben jedoch 24 Stunden im Wasser liegen, dann kann man ziemlich viel Indigo daraus gewinnen. Ein Urtheil über die Qualität und den Ertrag darf ich auf Grund der Versuche, die ich in kleinerem Maassstabe vornahm, nicht aussprechen. Dem Anscheine nach kommt in dieser Pflanze derselbe oder ein ähnlicher Stoff wie in den Indigo-

feraarten vor, der unter dem Einflusse der Luft, zumal dann, wenn man der Flüssigkeit Ammoniak zusetzt, Indigo liefert.

Der Kulturgarten besitzt seit 1887 eine Anpflanzung, die unter dem Schatten von Kapokbäumen steht. Die Fortpflanzung geschieht sehr einfach durch Samen oder durch Schösslinge, die man in mit Dünger versehenen Pflanzgruben aussetzt. Marsdenia wächst noch gut auf ziemlich trockenem Boden. Laut einer aus dem Jahre 1868 datirenden Mittheilung lässt der Eingeborne in den Padang'schen Oberländern die Blätter 4 Tage lang unter Zusatz von Kalk gähren. Dort kann man monatlich von einem Bouw 2 Picul Blätter ernten.

Melia Azedarach, L. (93.) (Mindi.) Einheimisch auf Java.

Bereits zur Zeit als der Kulturgarten noch nicht mit dem botanischen Garten verbunden war, wurden von diesem Baum Samen abgegeben. Mindi scheint als Schattenbaum für Kaffeegärten geeignet zu sein, wenn man die Bäume, solange sie noch jung sind, ordentlich ausschneidet. In den Preanger Regentschaften findet man Liberia-Kaffee-Anpflanzungen, die unter dem Schatten von Mindi ausgezeichnet gedeihen. Als Zimmerholz ist das Holz sehr gesucht.

Die Samen werden direkt in der Baumschule, oder auch auf Samenbeeten, ausgesät, und die Pflänzlinge dann später übergepflanzt. Sind diese 30—45 cm hoch, dann werden sie in vorher fertig gestellten Pflanzlöchern ausgepflanzt und anfänglich in Abständen von 4 m voneinander entfernt. Später kann man dann einen Theil der Bäume fällen, wenn der Schatten zu dicht werden will.

Prof. Eijkman fand in der Rinde dieser Melia eine bittere Substanz. Die Samen enthalten 50—60 % eines Oeles, welches eine dunkelgelbe Farbe, einen scharf bitteren Geschmack und einen unangenehmen Geruch hat.

Morinda citrifolia, L. (70) (M. Mangkoedoe, S. Tjangkoedoe.) Allgemein über Indien und den ganzen Sunda-Archipel bis auf die Molukken und Timor verbeitet.

Im Kulturgarten ist noch eine sehr kleine Pflanzung aus dem Jahre 1885 vorhanden. Im Jahre 1878 war ein halber Bouw damit bepflanzt. Die Wurzelrinde dieser Pflanze wird zum Hellroth-Färben von Kattun verwendet. Sie enthält einen gelben krystallisirbaren Stoff, Morindin genannt, der mit der Ruberythrin-Säure aus dem Krapp identisch zu sein scheint und sich unter bestimmten Umständen in Zucker und Morindin (wahrscheinlich = Alizarin) spaltet. Van Gorkum untersuchte 1887 aus Semarang stammende Tjangkoedoewurzeln. Man

kann die Pflanze aus Samen ziehen. Der Boden rund um die Pflanzen muss dann und wann gereinigt und gejätet werden. Nach ungefähr 3 ½ Jahren kann man die Wurzeln ernten. Die Pflanzen stehen hier in Abständen von 1,5 m von einander entfernt.

Myristica fragrans. Houtt. (68.) (M. und S. Pala, Muskatnuss.) Kommt auf den Molukken wild vor.

Im Jahre 1877 wurde ½ Bouw damit bepflanzt. Die Pflänzchen wuchsen anfänglich schlecht, da nicht für genügenden Schatten Sorge getragen werden konnte. Später wuchsen die Bäume ausgezeichnet. 1882 hatten sie eine Durchschnittshöhe von 3,3 m und begannen bereits Früchte zu tragen. Im Jahre 1889 betrug die Höhe reichlich 8 m und der Umfang 0,54 m. Es befinden sich hier nur 95 Bäume, von denen 35 männliche Exemplare. Der Ertrag ist sehr verschieden. In der zweiten Hälfte des Dezember 1889 gab es Bäume mit ungefähr 550, andere jedoch auch mit nur 45 unreifen Früchten.

Die Muskatnuss-Kultur ist, gleich der der Gewürznelken, lange Zeit ein Monopol der ost-indischen Kompagnie gewesen.

Obgleich die Kultur gegenwärtig auf Java, Sumatra, Malakka etc. betrieben wird, bleibt das Produkt von Banda noch immer das Beste.

Im Jahre 1839 machte Teijsmann ausführliche Mittheilungen über die Kultur. Man zieht den Muskatnussbaum aus Samen, die in fruchtbarem Boden, auf beschatteten Beeten in Entfernungen von 0,6—1,2 m ausgelegt werden. Nach 8—12 Wochen keimen dieselben. Sind die Bäumchen genügend gross und stark, dann kann man dieselben überpflanzen. Man behauptet, dass der Muskatnussbaum sich auch durch Stecklinge vermehren lässt. Diesbezügliche Versuche gaben hier bis jetzt keine Resultate. Auch sind Versuche im Gange die Bäume durch Marcotten zu vermehren. Im Kulturgarten stehen die Bäume in Abständen von 6,5 m von einander entfernt. Um das Wachsthum der Bäume zu begünstigen kann man die Abstände jedoch grösser nehmen. Die Gärten muss man rein halten und die Wasser-Schösslinge von den Bäumen entfernen. In reifem Zustande springen die Früchte auf und lassen dann die schön rothe Umhüllung (Arillus), die die Nuss bedeckt, sehen. Die Nüsse werden getrocknet, von ihrer Schale befreit, und, da der Handel es wünscht, mit Kalk und Seewasser behandelt. Das Kalken stammt aus der Zeit der ost-indischen Kompagnie. Man beraubte damals auf diese Weise die Nüsse ihrer Keimkraft.

Die Muskatblüthe enthält 7—9% eines ätherischen Oeles, das aus Macin (ein Terpen), Myristicol, Myristinsäure und Myristicin besteht.

Die Nüsse geben ebenfalls ein ätherisches Oel (5—6%), welches zum grössten Theile dieselben Bestandtheile wie das Blüthenöl enthält, und ausserdem ein Fett, Muskatbutter genannt. Dr. Greshoff fand in hier gezogenen Nüssen 27,5% Fett, welches bei 46° C. schmolz. Auch in den Blättern fand ich eine grosse Menge ätherischen Oeles (in jüngeren 0,7%, in alten 0,4%), das zum grössten Theile aus Macin zu bestehen scheint. Von den 90 Bäumen, deren Blätter ich destillirte, gaben 22 ein rechtsdrehendes, die übrigen ein linksdrehendes Oel.

Musa mindanensis, Rmph. (31) (Abaka of Koffo; Manila-Hanf.) Auf den Philippinen einheimisch.

Von dieser, einen sehr guten Faserstoff liefernden Pisangart wurden 1849 zwei Pflänzchen aus Amboina erhalten. Im Jahre 1855 wurden aus hier geernteten Samen Pflanzen gezogen und an verschiedene Residenten versandt. Der Kulturgarten besitzt seit 1886 eine Pflanzung. Man hat in letzterer Zeit wieder auf die Vortheile aufmerksam gemacht, die dieser Manila-Hanf liefern kann. Der Export aus den Philippinen repräsentirte im Jahre 1890 einen Werth von 25 Millionen Gulden. Die Bereitung ist sehr einfach. Die Blattscheiden werden vom ausgewachsenen Stamme abgenommen und in Streifen von ungefähr 8 cm Breite geschnitten, die man unter einem stumpfen Messer, welches an einem Blocke befestigt ist, zur Entfernung des anhängenden Blattparenchyms durchzieht. Man trocknet die Fasern in der Sonne. Im Kulturgarten liess ich versuchsweise die Blätter 3, 2 und 1 Tag lang in Wasser stehen, doch sah das erhaltene Produkt nicht besser aus, als jenes welches nach oben beschriebener Methode bereitet war.

Diese Pisangart wächst am besten auf humusreichem Boden, der gegen Wind geschützt ist, ausserdem verlangt sie ein feuchtes Klima. Man kann sie aus Samen oder aus Schösslingen ziehen. Im ersteren Falle kann man die Samen in Töpfen, worin man auf einer Schicht Holzkohle lose Erde gebracht hat, aussäen, in jeden Topf einen Samen. Man begiesst hinreichend und schützt die jungen Pflänzchen gegen zu grelles Sonnenlicht. Sind die Pflanzen für die Töpfe zu gross, dann pflanzt man dieselben in hölzerne Kisten über, und nach drei Monaten auf ihre dauernden Standorte. Pflanzt man Schösslinge, dann muss man dafür Sorge tragen, dass dieselben sorgfältig von der Mutterpflanze, mit soviel Wurzeln als möglich, abgelöst werden. Während des ersten Jahres kann man, wie Manche behaupten, Mais zwischen den Manila-Hanf pflanzen, ohne dass letzterer dadurch Schaden leidet. Die Pflanzweite wird verschieden angegeben, zu 2, 3, und 4—5 m.

Im Kulturgarten stehen die Pflanzen reichlich 3 m weit von einander. Auf fruchtbarem Boden wird man den Abstand grösser nehmen können. Von gutem Boden erhält man schon nach 2 Jahren $^1/_3$, im dritten $^2/_3$ und im vierten Jahre die volle Ernte. Vor dem Austreiben der Blüthe muss man die Stämme fällen.

Musa Sapientum, L. (und Varietäten.) (29) (M. Pisang, S. Tjaoe.) In Süd-Asien einheimisch.

Im Kulturgarten befindet sich eine Anpflanzung von verschiedenen Varietäten. Man vermehrt diesen Pisang durch Schösslinge, die rings um den Hauptstamm austreiben. Auf einem fruchtbaren Boden ist er dankbar. Man behauptet, dass Düngung mit Salz einen guten Einfluss auf das Wachsthum hat. Aus dem Pisangstamme kann man, nach der Frucht-Ernte, eine Faser bereiten, die sich vielleicht für Papierfabrikation eignen dürfte.

Auf die Blattscheiden des wilden Pisang (Pisang kole) ist früher einmal die Aufmerksamkeit gelenkt wurden. Sie sollten als Faserstoff und zur Papier-Bereitung verwendbar sein. In der Gegend von Bandong bereitet man Kaffeesäcke daraus.

Durch Trocknen der Pisangfrüchte kann man dieselben lange Zeit aufbewahren. Die seit undenklichen Zeiten gezogenen Arten enthalten nur ausnahmsweise Samen.

Myroxylon peruiferum, D. C. (71.) (Peru-Balsam.) Das Vaterland dieses Baumes ist Süd-Amerika.

Im Jahre 1877 wurde er im Kulturgarten angepflanzt; die Bäumchen entwickelten sich gut. Nach einem Jahre waren dieselben 3 m hoch. Seither nahm hauptsächlich das Astwerk stark an Umfang zu und im vierten Jahre begannen sie Früchte zu tragen. Man gewinnt aus diesen Pflanzen weissen und schwarzen Peru-Balsam. Nach Pereira erhält man den weissen durch Auspressen der Früchte. Frisch gewonnen ist er dickflüssig und von blasser Farbe, mit der Zeit wird er fest, der Geruch ist angenehm. Den schwarzen Peru-Balsam, der hauptsächlich in den Handel gebracht wird, erhält man, wie behauptet wird, durch Auskochen des jungen Holzes mit Wasser. Gegenwärtig erhält man ihn auf folgende Weise. Der Baum wird an vier Seiten bis auf eine gewisse Höhe mit dem Rücken eines Beiles vorsichtig geklopft, bis die Rinde sich loslöst. Die abgelöste Rinde wird stark eingeschnitten, dann legt man neben diesen Rindenstreifen Feuer um den Baum, bis der Balsam, der aus den Einschnitten ausfliesst, zu brennen anfängt. Die

Flamme wird gelöscht und in die Einschnitte bringt man Kattuntücher, die den Balsam aufsaugen. Nach 14 Tagen werden diese eingesammelt, ausgepresst, und um die letzten Rückstände daraus zu gewinnen, noch längere Zeit mit Wasser erhitzt. Nach Mittheilungen anderer werden die Rindenstreifen von unten und auf der Seite losgemacht, dann schiebt man die Tücher unter und befördert durch Anlegen von Feuer um den Stamm das Ausfliessen des Balsams; doch sorgt man dafür, dass dieser nicht Feuer fängt. Peru-Balsam hat die Konsistenz braunen Syrup's. Er enthält Ester von Benzoësäure und Zimmtsäure, Benzylalkohol, freie Zimmtsäure und Harz.

Man zieht die Bäume aus Samen, die auf überdeckten Samenbeeten in Abständen von 15 cm ausgesäet werden. Sind die Pflänzchen 30 cm hoch, dann kann man dieselben in den vorher zurecht gemachten Pflanzlöchern auspflanzen. Man nimmt die Pflanzweite 5 m gross.

Myroxylon toluiferum, A. Rich. (70.) (Tolubalsam.) Vaterland Süd-Amerika.

Die Kultur dieses Baumes im Kulturgarten datirt vom Jahre 1877, und gleicht der des Peru-Balsam liefernden Baumes. Weder in Bezug auf Schnelligkeit des Wachsthums, noch hinsichtlich seiner Gestalt u. s. w. kann man einen Unterschied wahrnehmen. Man war demnach der Ansicht, dass beide identisch seien und dass der Unterschied der Balsame allein in der verschiedenen Art der Gewinnung gelegen sei. Um den Tolubalsam zu erhalten, bohrt man Löcher in den Stamm und fängt die ausfliessende Flüssigkeit auf. Ob dies jedoch richtig ist, kann ich nicht behaupten; bei den jetzt 15jährigen Bäumen des Kulturgartens gelang es nicht. In frischem Zustande hat Tolubalsam die Konsistenz des Terpentin's; im Handel kommt er in braunen Stücken vor.

Die Zusammensetzung ist dieselbe wie die des Peru-Balsams, ausserdem trifft man noch einen Kohlenwasserstoff, Tolen, in demselben an. Die Preise der beiden Balsame sind von einander sehr verschieden; während Peru-Balsam gewöhnlich mit ± 10 Mk. bezahlt wird, beträgt der Preis für Tolu-Balsam nur ± 3 Mk. per Kilogramm.

Betreffs der Kultur gilt das für Myroxylon peruiferum Gesagte.

Nicotiana Tabacum, L. Vaterland Amerika.

Der Tabak wurde bereits vor der Ankunft der Holländer im ostindischen Archipel gezogen. Nach der Einführung des Kultur-Systems im Jahre 1830 wurde seitens des Gouvernements viel Tabak gepflanzt,

doch wie beim Thee waren die Resultate weit davon entfernt günstig zu sein, und um's Jahr 1864 herum liefen die letzten Kontrakte ab.

Im Jahre 1858 wurde im botanischen Garten ein Versuch mit aus Persien erhaltenem Samen, „Shirah tobako", gemacht. Im Jahre 1869 wurde Samen von Manila-Tabak zur Verfügung gestellt und an die Bevölkerung ausgegeben; im folgenden Jahre empfing man Tabak-Samen aus Havana und Manila und nicht weniger als 15 Sorten aus der Türkei und Amerika. In Blitar erhielt man bei der Anpflanzung von Manila im Grossen gute Resultate. Die Blätter, die auf dem Felde grob waren, wurden beim Trocknen sehr fein und zeigten alle Eigenthümlichkeiten des Manila-Tabaks. Einige Jahre später liefen Klagen über den Rückgang der Arten ein, als man während einiger Generationen auf Java Samen geerntet hatte. Dr. Scheffer betonte, dass die Klagen übertrieben sein müssten, und sagte, dass man häufig Samen von Pflanzen geerntet, von denen man die Blätter bereits abgeschnitten hatte. Guten Samen erhält man von kräftigen Pflanzen, die nur zur Samen-Gewinnung gehalten werden. In Blitar konnte man den Rückgang auch nicht konstatiren; gerade dort strebte man danach durch die Wahl des Samens von Pflanzen mit breiten Blättern, die schnell reifen, eine bessere Sorte zu erhalten. In den Preanger Regentschaften gelangen die Versuche mit Tabak im Jahre 1874 in Folge der vielen Regen schlecht. Im Jahre 1876 wurde durch einen Tabakpflanzer aus frisch eingeführtem Manila-Samen zwar gut aussehender Tabak erhalten, doch brannte er schlecht, was Dr. Scheffer damals zu der Bemerkung Veranlassung gab, dass dieses der Erschöpfung des Bodens zugeschrieben werden müsse; ferner sei zu erwarten, dass die fruchtbaren Böden von Nord-Sumatra dasselbe Schicksal erfahren würden, wie viele Tabaksböden Java's.

Man sät den Tabak auf Saatbeeten, deren Oberfläche aus feiner Erde, mit etwas Asche vermischt, besteht. Den Samen vermischt man mit Sand oder Gyps und verwendet ungefähr 1 cbcm auf einem Beete von 3,6 × 1,8 m. Man bedeckt die Beete mit Reisstroh, bringt Pajoengs (Sonnenschirme) darüber an, die nach der Richtung der Sonnenstrahlen verstellt werden können, und begiesst sie täglich. Sind die Pflänzchen stark genug, dann nimmt man die Bedeckung weg. Nach 40 Tagen kann man dieselben in Abständen von 45 cm in Reihen, die 90 cm von einander entfernt sind, auspflanzen. Der Boden muss vorher tüchtig bearbeitet worden sein. In der ersten Zeit beschützt man die Pflänzchen mit einem Baumblatte und begiesst sie täglich. Die Pflanzen werden später angehäufelt und nach 60—70 Tagen geköpft.

2—3 Wochen später fängt man an zu ernten. Der geerntete Tabak wird in grossen Scheunen langsam und im Dunkeln getrocknet. Dann lässt man denselben fermentiren, wobei bestimmte Bakterien eine grosse Rolle zu spielen scheinen [1]), und sortirt ihn.

In Deli (Sumatra) verfährt man der Hauptsache nach auf gleiche Weise. Die Pflanzweite in der Reihe nimmt man grösser, nämlich zu 60 cm; das Köpfen findet 30 Tage nach dem Auspflanzen statt. Auf sehr gutem Boden lässt man 22, auf weniger gutem 14 Blätter sitzen. Nach 60 Tagen sind die Blätter in Deli bereits reif, in den höheren Gegenden dagegen erst nach 90 Tagen. Die Pflanzen sind dann 1 $^1/_2$—2 m hoch. Beim Fermentiren macht man Haufen, die nach einigen Tagen umgearbeitet werden; die Temperatur darf wohl auf 65° C. steigen.

Die Blätter in den fermentirten Büscheln werden in 16 Sorten vertheilt und dann wieder in Büschel zu 30—40 Blätter zusammengebunden.

Die Art des Bodens hat auf die Eigenschaften des Tabakes den grössten Einfluss, wie Prof. van Bemmelen dies für Java- und Delitabak zeigte. In Deli erhält man die besten Ernten auf Waldböden, die nur einmal bepflanzt werden, da der Tabak einen losen humusreichen Boden verlangt.

Der Nikotingehalt-Gehalt ist sehr differirend und beträgt von 0,6 bis 8%. Im Deli-Tabake fand ich reichlich 4% Nikotin.

Im Kulturgarten werden jährlich, jedesmal auf anderen Grundstücken, verschiedene Varietäten zum Zwecke der Samengewinnung ausgepflanzt.

Ocimum basilicum, L. (8.) (Selasih.) Wächst wild in ganz Indien.

Von dieser einjährigen Pflanze ist kürzlich (im März 1892) eine kleine Pflanzung angelegt worden, die das Material für die Bereitung des ätherischen Oeles, welches sie enthält, liefern soll. Schimmel & Co. lenkten in ihrem Oktoberberichte von 1891 die Aufmerksamkeit auf das Basilicum-Oel, welches bei niedrigerem Preise mehr Eingang in die Parfümerie finden würde. Auf der Insel Réunion sind bedeutende Anpflanzungen gemacht worden und destillirt man dort auch das Oel. Die Qualität des dort hergestellten Oeles war ausgezeichnet. Der Ertrag beträgt nach Schimmel & Co. nur 0,04% der frischen

---

[1]) Suchsland hat in Halle ein Laboratorium für Tabakfermente in's Leben gerufen, in welchem Fermente aus verschiedenen Tabaken gezüchtet werden und von dort bezogen werden können.

Pflanze. Die hier gezogene Pflanze ist etwas reicher an Oel; das frische blühende Kraut ergab mir ± 0,1 %. Die Pflänzchen werden aus Samen gezogen, den man in Töpfen, Kübeln oder auf überdeckten Samenbeeten aussät. Die Sämlinge kann man auf Beete bringen und wenn dieselben stark genug sind, pflanzt man sie aus. Die Pflänzchen stehen hier in Abständen von 1,2 × 0,8 m. Die Samen werden, wenn man sie in Wasser einweicht, sehr schleimig. Als Heilmittel ist die Pflanze bei den Eingebornen in Gebrauch.

Oryza sativa, L. (Padi)
„ glutinosa, Lour. (Ketan) } Reis.
„ praecox, Lour. (Tjere):
Vaterland China und Indien.

Gewöhnlich behauptet man, dass der nasse Reisbau durch die Hindu's nach Java gebracht wurde. Nach Dr. Brandes deuten jedoch verschiedene Thatsachen darauf hin, dass die Javanen vor der Einwanderung der Hindu's bereits den nassen Reisbau kannten. Man baut den Reis sowohl auf trockenen wie auf nassen Feldern (Sawah's). Für trockenen Reisbau verwendet man meistentheils jungfräulichen Boden, oder wenn man darüber nicht verfügen kann, Boden der brach gelegen hat. Im Kulturgarten wird der Reis auf Sawah's gebaut. Die eine Hälfte wird durch unsere Arbeiter bepflanzt, die andere an Eingeborne gegen einen Theil des Ertrages abgetreten.

Im Allgemeinen geht der Eingeborne bei seinem Reisbau auf eine sehr primitive Weise zu Werke. Er richtet ein Saatbeet her, setzt dieses unter Wasser und legt meistentheils ganze Aehren darin aus. Infolgedessen gehen die Sämlinge zu dicht nebeneinander auf, was weiter zur Folge hat, dass sie sich weniger kräftig entwickeln und häufig krank werden. Die erhaltenen Pflänzchen werden nach 40—100 Tagen auf dem inzwischen hastig und nicht tief gepflügten, geeggten und überflutheten Felde ausgepflanzt.

Hauptsächlich ist es Herr Holle, der sich seit 30 Jahren mit der Reis-Kultur beschäftigt und auf eine bessere Bearbeitungsweise dringt. Diese läuft kurz auf Folgendes hinaus. An Stelle der Aehren werden Körner ausgesät, und zwar zu einem doppelten Zwecke: 1. Um den Samen breitwürfig auszusäen und 2. um die weniger schönen Körner beseitigen zu können. Man wählt gut gereiften Samen der vortheilhaftesten Padi-Sorten. Das Samenbeet muss tüchtig bearbeitet und jährlich an einer anderen Stelle hergerichtet werden, nöthigenfalles dünge man dasselbe. Die vorher 2—3 Tage lang eingeweichten Körner werden breitwürfig

ausgesät. Pro Bouw (0,72 Hektar) gebraucht man ungefähr 40 Kati (12 kg) und nimmt das Saatbeet in der Grösse von 25—40 rheinländischen □ Ruthen (375—570 qm). Sind in niederen Gegenden die Sämlinge 35—40 Tage alt, im Gebirge 40—50, dann müssen sie überpflanzt werden, nachdem sie zuvor ordentlich geköpft worden sind. Man pflanze nicht schräg, weil man dadurch die Vegetationsspitze unterdrückt, setze auch nicht zuviel Pflänzchen in ein Loch und auch nicht zu dicht nebeneinander, damit jeder Stock sich gehörig entwickeln kann. Die Pflanzweite hängt ab von Boden, Wasser, Klima und Varietät; gewöhnlich beträgt dieselbe 16 × 16 cm bis 32 × 32 cm. Reihenbau erwies sich als vortheilhaft; wo der Boden weniger gut ist, dünge man.

Die Vortheile dieser Methode vor anderen sind zahlreich. In erster Linie hat man weniger Samen nöthig, so dass man $^1/_2$—$^1/_4$ Picul Samen per Bouw und auch Saatlohn erspart, und weiter sind die erhaltenen Sämlinge auch viel stärker. Dadurch wachsen die Pflanzen schneller, unterdrücken eher das Unkraut, dehnen sich mehr aus, dann treten die Aehren mehr gleichmässig hervor, das Feld wird früher reif zur Ernte und die Aehren gelangen gleichzeitig zur Reife.

Vor allem darf man nicht zu frühe aussäen, sonst muss man zu sehr eilen und dann lässt die Bearbeitung der Sawah's zu wünschen übrig. Für Unkraut-Vertilgung und Reinhalten der Dämme, welche die Felder (Petaks) umgeben, muss man stets Sorge tragen. Ist der Padi reif, dann wird er mit einem eigenartigen Messerchen (Ani-ani) Aehre für Aehre geschnitten.

Im Auftrage der Regierung sind durch verschiedene Beamte Versuche im Grossen gemacht worden, welche die Vortheile der oben beschriebenen Methode ins Licht stellten. Auch die im Kulturgarten von Dr. Scheffer 1877 und 1878 angestellten Versuche bewiesen, dass die durch Herrn Holle angegebene Bearbeitungsweise sehr zu empfehlen sei. Dr. Scheffer trat auch für direkte Aussaat auf den Feldern ein, doch der Nutzen und die Ausführbarkeit dieses Verfahrens wird, was seine Anwendung seitens der Eingebornen betrifft, von vielen bezweifelt. Die in den letzten Jahren in Britisch-Indien und auf Ceylon gemachten Versuche ergaben den Vortheil von Saatbeeten und breitwürfiger Aussaat. Direkte Aussaat auf die Felder bedingt auch Zeitverlust, denn bei der Anwendung von Saatbeeten wächst der Padi bereits, während man das Feld bearbeitet. Die Versuche im Kulturgarten werden jetzt noch fortgesetzt. Die in eigener Verwaltung bearbeiteten Sawah's werden bereits seit einer Reihe von Jahren nach der Methode des Herrn Holle bepflanzt, während im letzten West-Monsun

auch die Eingebornen überredet worden sind, auf den an sie abgetretenen Sawah's in gleicher Weise zu Werke zu gehen.

Im Jahre 1874 erhielt der botanische Garten Karolina-Padi (eine Tjere-Sorte), die Herrn Holle zur Verfügung gestellt wurde. Die damit zu Garoet erhaltenen Resultate waren sehr günstig. Dieser Padi, der den Namen Tjangkang-mas erhielt, war ungefähr fünf Monate nach der Aussaat reif und die Ernte war 230fach. Im Jahre 1875 wurde dieser Padi zum dritten Male ausgesät. Die Körner waren etwas kleiner und die Ernte betrug damals das 115fache. Auch an anderen Orten stellte man Versuche an, doch da die Eingebornen den Geschmack des einheimischen Reises besser fanden, breitete sich die Kultur dieser neuen Reis-Sorte nicht weiter aus.

Im Kulturgarten werden die folgenden Reis-Spielarten gebaut: gewöhnlicher Padi, Tjere und Ketan. Man könnte dieselben auch nichtklebrigen, halb-klebrigen und klebrigen Reis nennen. Jede dieser Arten kann man wieder nach der Farbe unterscheiden, die weiss, röthlich und schwarz oder dunkelviolett sein kann. Weiter unterscheidet man frühen Reis [Hawara (S.), Gendjah (J.)], der innerhalb 4 Monaten reift, und späten [Leuir (S.) Dalem (J.)], der in niedrigen Gegenden 5—6 Monate auf dem Felde steht. Dann hat man noch haarigen und nicht haarigen Reis, und findet weiter noch Unterschiede in der Form der Körner und in der Farbe der Spelzen (hell und dunkelgelb, bräunlich bis schwarz). Sowohl der gewöhnliche Padi, wie auch Tjere und Ketan werden auf trockenen und nassen Feldern gebaut, in der Ebene und im Gebirge bis zu einer Höhe von ± 1100 m.

Bei guter Kultur und unter günstigen Umständen kann man per Bouw (0,72 ha) einen Ertrag von 100 Picul (6250 kg) Padi erzielen. Der durchschnittliche Ertrag der Sawah's ist auf Java ungefähr 25 Picul und variirt bei inländischer Kultur von 20—70 Picul, selten erzielt man mehr. Auf trockenen Feldern ist der Ertrag geringer, ebenso auf Sawah's in Gegenden über 800 m, wo das Gewächs auch länger auf dem Felde steht, manchmal von der Aussaat an bis zu neun Monaten.

Dass die Reis-Produktion durch bessere Kultur noch bedeutend gesteigert werden kann, unterliegt keinem Zweifel. Auch wird man durch geeignete Wahl der Samen die Qualität noch verbessern können. In Japan sind durch Kellner und seine Schüler Düngungs-Versuche auf Padi-Feldern vorgenommen worden, die zu ganz interessanten Resultaten geführt haben.

Orthosiphon stamineus, Benth. (8.) (M. Koemis koetjing.) Wächst auf Java und den Molukken.

Eine kleine Pflanzung von dieser Labiate, die ein gutes Heilmittel gegen Nierenstein sein soll, datirt hier von 1886. Die Pflanzen sind aus Stecklingen gezogen und in Abständen von 1,2 m ausgepflanzt.

Palaquium-Arten. (M. Getah-pertja; Gutta-percha.)

Man ist lange im Zweifel über die Mutterpflanze der Gutta-percha gewesen. Als im Jahre 1848 ein englischer Reisender Namens Lobb einen Baum entdeckt hatte, der dieses Produkt lieferte und den Namen Isonandra Gutta erhielt, da glaubte man sie endlich gefunden zu haben. Später entdeckte man in der Familie der Sapotaceen viele Baumarten, die ein Produkt gaben, welches mehr oder weniger dem von Isonandra Gutta ähnlich war; trotzdem blieb man aber im Zweifel über die Herkunft der verschiedenen Gutta-percha-Sorten des Handels. Dr. Treub schlug kurz nach seiner Ankunft auf Java einen anderen Weg ein, um Licht in diese Sache zu bringen, und ersuchte die Regierungsbeamten um Muster mit dem dazu gehörigen Herbarium-Material. Da jedoch Blüthen und Früchte fehlten, war es nicht möglich, die Pflanzen zu bestimmen. Eines ergab sich aus den empfangenen Mittheilungen jedoch deutlich, nämlich dass infolge der gedankenlosen Gewinnungsweise seitens der Eingebornen, die jährliche Produktion stark zurückging und die ausgewachsenen Bäume seit langer Zeit ausgerottet waren. Nun ertheilte das niederländisch-indische Gouvernement, da es von der grossen Wichtigkeit der Sache für die ganze civilisirte Welt überzeugt war, Dr. Burck den Auftrag, eine Reise nach Sumatra zu unternehmen, um dort die verschiedenen Arten der Gutta-percha liefernden Pflanzen zu studiren. Die Resultate dieser Untersuchungsreise warfen auf die in Frage stehende Angelegenheit sehr viel Licht. Die Isonandra Gutta, die später den Namen Palaquium Gutta erhielt, kommt nach Dr. Burck nirgends mehr in wildem Zustande vor. Ihr Vaterland war Singapore. Der botanische Garten zu Buitenzorg ist glücklicher Besitzer zweier ausgewachsener Exemplare dieses seltenen Baumes, wovon nun im Kulturgarten und in der Gouvernements-Pflanzung zu Tjipetir eine grosse Menge junger Tochter-Exemplare sich befinden.

Von den Gutta-percha liefernden Sapotaceen verdienen nach Dr. Burck in technischer Hinsicht sechs Arten Beachtung; nämlich: Palaquium Gutta, P. oblongifolium, P. borneense, P. Treubii (und die Varietät parvifolium) und Payena Leerii.

Bei der kurzen Beschreibung der Pflanzungen werde ich auch Einiges über die verschiedenen Gutta-percha-Sorten, die in verschiedenen Höhen wachsen, mittheilen.

Im Handel kommt meistens ein Gemisch verschiedener Sorten vor, da es öfters geschieht, dass ein Sammler von einer Sorte nur eine kleine Quantität erhalten hat, die zu gering ist, um für sich auf den Markt gebracht zu werden. Ausserdem scheint man in den Ausfuhrhäfen das Mischen in grossem Maassstabe zu betreiben.

Um die Gutta-percha zu gewinnen, werden die Bäume von den Eingebornen gefällt, und darnach mit einem Beile in Abständen von 3—5 dm bis auf's Holz geringelt.

Bald darauf sammelt sich der Milchsaft in den gemachten Ringen. Durch Unachtsamkeit der Sammler geht ziemlich viel verloren, und ausserdem wird bloss die nach oben gekehrte Seite des gefällten Baumes eingeschnitten. In flüssigem Zustande nach Hause gebrachte Milchsäfte bedürfen nur einer leichten Erwärmung, um in festen Zustand überzugehen. Darauf wird die Masse noch einmal in warmem Wasser geknetet. Das Produkt, das aus Bäumen mit dick-flüssigem Milchsafte erhalten wird, ist mit Holztheilchen stark verunreinigt und wird deshalb mit warmem Wasser geknetet und zu dünnen Platten ausgezogen, woraus die Verunreinigungen durch Abspülen in kaltem Wasser oder durch Abreiben mit der Hand ziemlich leicht entfernt werden können.

Durch das Kochen mit den Rindentheilchen nimmt die ursprünglich weisse Substanz eine dunkle Farbe an. Dr. Burck schätzt den Ertrag eines 25jährigen Pal. oblongifolium auf 625 g, wenn der Baum gefällt wird. Bei Abzapfung ist das Resultat günstiger. Aus einem ausgewachsenen Pal. Gutta kann man nach Dr. Burck mehr als 1400 g erhalten. Versuche werden ausweisen müssen, wieviel man aus einem Baume gewinnen kann, ohne dass er darunter leidet, und welche Jahreszeit sich zur Abzapfung am meisten eignet.

Man ging in der letzten Zeit daran, Gutta-percha aus den Blättern und Zweigen zu gewinnen, und thatsächlich sah ich Muster eines solchen Produktes von ziemlich guter Qualität; dasselbe war in Singapore bereitet worden; die Farbe war grünlich. Ich selbst bereitete aus trockenen Blättern von Pal. Gutta (da frische weniger gute Resultate ergaben) durch Behandlung mit Schwefelkohlenstoff oder mit Chloroform ein Produkt von ziemlich guter Qualität. Auch aus den unreifen Früchten von Pal. Treubii konnte Gutta-percha gewonnen werden. Abgesehen von der Frage, ob die auf diese Weise gewonnenen Produkte einen guten Handelswerth besitzen, ist an eine Gewinnung derselben in grossem

Maassstabe nicht zu denken, wenn solches nicht in kultivirten Pflanzungen geschieht. Eine wichtige Folge der Untersuchungsreise Dr. Burck's auf Sumatra war die Anlage eines Versuchsgartens im Jahre 1885 zu Tjipetir (in den Preanger Regentschaften) in einer Höhe von reichlich 600 m über dem Meeresspiegel. Diese Pflanzung stand unter Leitung und Aufsicht Dr. Burck's. Von den dort gezogenen fünf Gutta-percha-Arten wuchsen am üppigsten Pal. gutta, Pal. borneense und Payena Leerii, während Pal. oblongifolium und Pal. Treubii vorerst aufschiessen, um dann erst im Alter von vier Jahren mehr Seitenzweige auszutreiben und eine Krone zu bilden. Im Jahre 1890 übergab man die Pflanzung zu Tjipetir der Forst-Verwaltung.

Palaquium borneense, Brck. (13.) Von Borneo stammend.

Ein einzelner Baum von dieser Art im botanischen Garten trug 1883 Früchte. Im März 1884 wurden im Kulturgarten 100 Pflänzchen ausgesetzt und zwar in Abständen von 4 m. Anfänglich war ihr Wachsthum weniger stark als das der anderen Palaquium-Arten, doch lässt die Entwickelung jetzt nichts mehr zu wünschen übrig. Die Pflanzung wurde durch Marcottiren ausgedehnt. Die Bäume waren anfänglich unter Schattenbäumen gepflanzt, doch konnten diese 1886 entfernt werden, da sich ergeben hatte, dass die Palaquiumbäume auch in der Sonne gut wachsen. Das Produkt, welches dieser Baum liefert, ist von ausgezeichneter Qualität und fast vollkommen weiss. Aus einem gut entwickelten achtjährigen Exemplar erhielt ich durch Abzapfung 25 g Gutta-percha. Die Bäume sind nun ungefähr 6 m hoch und haben einen Umfang von 0,32 m.

Palaquium Gutta, Brck. (17.) Vaterland die Insel Singapore.

Von diesem Gutta-percha liefernden Baume, der in seinem Vaterlande beinahe gänzlich ausgerottet ist, erhielt der botanische Garten 1847 oder 1848 vom damaligen französischen Konsul Fontanier junge Exemplare. Im März 1849 waren noch 20 Pflänzchen am Leben. Im Jahre 1883 trugen zwei Exemplare im botanischen Garten reichlich Früchte. Von den aus Samen gezogenen Pflänzchen wurden im Februar 1884 150 Stück im Kulturgarten ausgepflanzt, in Abständen von 4 m. Einige Pflänzchen wurden durch Käfer abgenagt, die übrigen wuchsen gut weiter. Dieser Baum kann Trockenheit gut ertragen. Ausser durch Samen lässt Palaquium Gutta sich sehr gut durch Marcotten vermehren. Die von ihm gelieferte Gutta-percha ist von sehr guter Qualität. Aus einem achtjährigen Exemplare erhielt ich kürzlich mittelst Abzapfen

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Dieselben wuchsen gut weiter und die am besten entwickelten Bäume haben jetzt eine Höhe von 10 m bei einem Umfange von 0,46 m. Der Milchsaft dieses schönen Baumes giebt ein Produkt, welches die Eigenschaften von Gutta-percha nicht besitzt. Mit Wasser giebt es eine Gallerte; der Ertrag ist sehr gering. Aus vier neunjährigen Bäumen wurde zusammen nur 10 g trockenes Produkt erhalten. Die Kultur dieses Baumes ist also abzurathen, es müsste sich denn ergeben, dass man den Milchsaft zu irgend einem Zwecke verwenden könnte.

Palaquium Treubii, Brck. (21.) Stammt von Banka.

Ein im botanischen Garten stehender Baum trug 1883 Früchte, deren Samen 120 Pflänzchen lieferten, die im März 1884 im Kulturgarten in Abständen von 4 m ausgepflanzt wurden. Sie wuchsen kräftig, doch blieben sie einigermassen hinter Pal. Gutta zurück. Durch Tjangkokkans (Marcotten) konnte die Pflanzung ausgedehnt werden. In den ersten Jahren haben Pal. Treubii und seine kleinblätterige Varietät viel Schatten nöthig. Die Bäume im Kulturgarten haben eine Höhe von fast 9 m bei einem Umfange von 0,36 m. Kürzlich trugen dieselben reichlich Früchte. Die Qualität der Gutta-percha, die dieser Baum liefert, ist ziemlich gut. Aus einem wohl entwickelten achtjährigen Exemplare erhielt ich 40 g Gutta-percha.

Palaquium Treubii, var. parvifolium, Brck. (18.)

Diese Varietät wurde im Jahre 1886 im Kulturgarten ausgepflanzt; die Pflänzchen stammen aus dem botanischen Garten. Die Pflanzung ist noch zu jung, um für Abzapfung in Betracht zu kommen. Die Pflanzweite ist dieselbe wie bei den übrigen Arten.

Payena Leerii, Brck. (25.) (M. Njatoh balam bringin.)

Dieser Gutta-percha liefernde Baum wächst auf Sumatra (Residenz Palembang), Banka, Riouw, Borneo und Ambon. Die Pflanzung im Kulturgarten datirt von November 1884. Die Pflanzen wurden aus Samen gezogen und in Abständen von 4 m von einander entfernt gepflanzt. Die jungen Pflänzchen sind schwächer als die der Palaquium-Arten, dieselben werden durch Albizzia's beschattet. Sind die Bäume etwas älter, dann wachsen sie kräftig weiter. Die fast 7jährigen Bäume tragen hier auch bereits reichlich Früchte. Sie sind 7,5 m hoch und haben einen Umfang von 0,31 m. Die Gutta-percha dieses Baumes ist von weniger guter Qualität als die der anderen besprochenen Palaquium-Arten (Pal. rostratum natürlich ausgenommen), auch ist der Ertrag

bedeutend geringer. Aus zwei 7jährigen Bäumen konnte ich nur 3 resp. 4 g gewinnen.

Panicum spectabile, Nees. (50.) (Bengalisches Gras.)

Aus Kew wurden von diesem Grase 1880 Samen hierher gesandt, die ausgezeichnet aufgingen. Im Jahre 1882 sandte man u. a. nach Kepandjen Samen, die im Juli ausgesät wurden. Anfänglich ging nichts davon auf, doch im Oktober wurden zwei Pflänzchen sichtbar und später noch vier. Mit wenig Pflanzen kann man bald ein grosses Terrain bepflanzen. Das Vieh frisst dieses Gras gern, doch muss man es mit anderem Gras gemischt geben, um Durchfall vorzubeugen. Von der sich gut entwickelnden Pflanzung im Kulturgarten werden grosse Quantitäten Samen abgegeben.

Parkia speciosa, Hsskl. (8.) (M. Pete.) Auf Java einheimisch.

Dieser Baum, von dem sich im Kulturgarten seit Januar 1880 eine kleine Pflanzung befindet, ist angepflanzt, um ein Urtheil zu gewinnen, ob er sich als Schattenbaum eignet. Sein langsames Wachsthum empfiehlt ihn nicht. Die nun 12jährigen Bäume haben eine Höhe von 8—14 m bei einem Umfange von 0,5—1,05 m.

Die stark riechenden unreifen Früchte werden von den Eingebornen gerne gegessen. Es verdient erwähnt zu werden, dass man den Pete lieber gleich an Ort und Stelle der Pflanzung selbst, als auf Saatbeeten aussät. Die Pflänzchen leiden durch's Versetzen sehr, wie vorsichtig es auch geschehen möge.

Paspalum spec. (47.) Aus Brasilien stammend.

Im Jahre 1884 gingen aus Brasilien Samen einer Grassorte ein, die noch nicht determinirt war. Dieselben gingen gut auf; das Gras hat kriechende Stengel, die sich stark verlängern. Rasenbildung von einiger Bedeutung zeigt es indessen nicht.

Brasilianisches Gras. (51.) Im Jahre 1886 sandte das Kolonial-Ministerium Samen einer Grassorte, die ausgezeichnet aufgingen. Dieselbe bildet Rasen und wird vom Vieh gerne gefressen. Ueber die an verschiedene Personen abgegebenen Samen trafen gleichfalls gute Berichte ein.

Eine Pflanzung von bengalischem Gras (47a.) findet man in unmittelbarer Nähe der eben genannten Grassorten. Auch dieses gedeiht hier ausgezeichnet.

Phyllanthus Urinaria, Willd. (8.)

Diese Pflanze wächst in ganz Indien wild. Sie enthält einen Pseudochiratin genannten Bitterstoff und ein Alkaloid. Die im Januar 1892 angelegte Pflanzung muss für pharmaceutisch-chemische Untersuchungen Material liefern. Die Pflänzchen sind aus in Töpfen ausgesätem Samen gezogen.

Piper nigrum, L. (78, 79, 40.) (M. Lada, S. Pedes, Pfeffer.) Im indischen Archipel einheimisch.

Durch den botanischen Garten waren bereits früher Samen, u. a. nach Japan, versandt worden. Die Pflanzung im Kulturgarten datirt von Februar 1877. Pflanzen, die 2,4 m von einander entfernt stehende Kapokbäume zur Stütze haben, entwickelten sich sehr gut und trugen im Jahre 1882 reichlich Früchte. Im Jahre 1884 war der durchschnittliche Ertrag per Pflanze 1,5 kg, 1885 2,8 kg. In diesem Jahre konnten grosse Mengen Samen an Regierungsbeamte abgegeben werden, während ausserdem noch viel weisser Pfeffer bereitet wurde, der auf den Produkten-Auktionen gute Preise erzielte. Im Jahre 1886 sank die Produktion auf 0,3 kg, um im folgenden Jahre wieder bis auf 1,23 kg zu steigen. Im Jahre 1886 wurden die Pflanzen bis auf eine Höhe von 5 m geköpft. Dies wiederholte man jährlich. Der nun 15jährige Garten sieht ausgezeichnet aus und produzirt reichlich.

Im Dezember 1887 wurde auch eine aus Djohore erhaltene Pfeffer-Varietät angepflanzt, die nach zwei Jahren eine Länge von 1,6 m erreicht hatte. Verglichen mit dem gewöhnlichen Pfeffer trägt diese Varietät früher Früchte, doch wächst sie weniger rasch. Die Früchtchen sind grösser und deshalb besser zur Bereitung weissen Pfeffer's geeignet. An einer der zweijährigen Pflanzen betrug die Trauben-Anzahl 169.

Von der Pfefferpflanze erhält man sowohl den schwarzen wie den weissen Pfeffer. Um schwarzen Pfeffer zu bereiten, der aus ungefähr gleich grossen Körnern besteht, muss man die Trauben kurz vor der Reife der Früchte pflücken. Unmittelbar nach dem Pflücken werden sie in der Sonne getrocknet und nach dem Trocknen trennt man die Früchtchen durch leichtes Reiben von den Stielen. Den weissen Pfeffer erhält man, indem man die reifen, gelben oder orange gefärbten Früchte 2 × 24 Stunden lang „brüten" lässt und sie dann tüchtig abreibt, wodurch dieselben von der Oberhaut befreit werden. Nach gehörigem Abwaschen wird das Produkt getrocknet.

Der Pfeffer enthält ein ätherisches Oel, welches in Geruch und Geschmack mit denen der Körner selbst übereinstimmt, ferner ein

weiches Harz, das brennend schmeckt, und Piperin, ein geschmackloses Alkaloid.

Man kann den Pfeffer, der in einem feuchten Klima bis zu einer Höhe von 500 m wächst, durch Samen und Stecklinge vermehren.

Zieht man Pfeffer aus Samen, dann wählt man die grössten und reifsten Früchtchen von starken, reichlich Frucht tragenden Pflanzen, die man in Sand an einem geschützten Orte keimen lässt, was 25—30 Tage dauert. Man begiesse nur mässig. Die jungen Pflänzchen setzt man allmählich dem Lichte aus und schützt sie bloss während der wärmsten Tageszeit. Man kann sie auf Beete übertragen, bis sie gross genug sind, um ausgepflanzt zu werden.

Bei der Vermehrung durch Stecklinge kann man bewurzelte Stecklinge verwenden und zwar von liegenden Stengeln, die man vorsichtig ausgräbt, oder unbewurzelte Stecklinge des kletternden Stengels, denen man oben und unten einen Knoten abgeschnitten hat und die man derartig in den Boden setzt, dass die Schnittflächen oben bleiben. Man pflanzt die Stecklinge quer vor den Stützbaum. Von Zweigen stammende Stecklinge sind unbrauchbar. Haben die Pflanzen die Höhe erreicht, bei der die Blätter die schiefe Form annehmen, dann löst man dieselben los und legt die losgemachten Stengel rings um den Stützbaum, oder gräbt sie, wenn die Pflanzen schwach sind, ein. Die Spitzen bindet man an den Stützbaum. Als letzteren verwendet man Albizzin stipulata, Dadap und Kapok.

Pithecolobium Saman, Benth. (91.) (Regenbaum.) Stammt aus Trinidad.

Von diesem Baum, der vom botanischen Garten unter dem Namen Sophora aus Trinidad erhalten wurde, der sich jedoch später deutlich als Calliandra oder Pithecolobium Saman zu erkennen gab, wurde 1878 eine Pflanzung angelegt. Die Bäume wuchsen kräftig und erreichten nach einem Jahre bereits eine Höhe von 4 m. Sie entwickelten sich jedoch unregelmässig, wahrscheinlich weil die Pflanzung nur an zwei Seiten offen war und die Pflanzen das Licht suchten. Im Jahre 1881 hatten die Bäume einen Umfang von 7 dm. Jetzt haben sie eine Höhe von ± 24 m, während der Umfang 1,4— 2,3 m beträgt. Sie gaben reichlich Früchte. Als Schattenspender scheint Pithecolobium Saman wohl geeignet zu sein, wenigstens wächst im Kulturgarten in seinem Schatten eine Cacao-Pflanzung, die gut gedeiht. Die Hülsen enthalten einen süssen Stoff, wie die Früchte des Johannisbrot-Baumes (Carobae). Diese Hülsen kommen seit einiger Zeit als falsche Carobae im Handel vor.

Die Rinde enthält nach Dr. Greshoff ein sehr giftiges Alkaloid, welches noch näher untersucht werden soll.

Die Kultur ist einfach. Die Samen sät man in Töpfen oder in überdeckten Samenbeeten nicht zu dicht aus. Sind die Pflanzen 15 cm hoch, dann kann man sie auf Beete, die mit abnehmbaren Schattendecken versehen sind, überpflanzen und wenn sie eine Höhe von 45 cm erreicht haben, dann setzt man sie in die zuvor angelegten Pflanzlöcher in Abständen von 6 m aus. An den Wurzeln der jungen Exemplare dieses Baumes habe ich die bekannten Wurzelknöllchen der Leguminosen angetroffen.

Pogostemon Patchouli, Pellet. (58.) (M. Dilem.) Aus Englisch-Indien auf Java eingeführt.

Die kleine von April 1891 datirende Pflanzung ist mit Rücksicht auf die Gewinnung des ätherischen Oeles angelegt. Schimmel & Co. erwähnen in ihrem Oktober-Berichte von 1890 Dilem-Blätter, die sie aus Java erhielten und die sich durch einen sehr feinen Patchouligeruch auszeichneten, wie solcher bei Handelswaare sonst nicht gefunden wird. Die Pflanzen stehen in Abständen von 1,2 m von einander entfernt und sind aus Ausläufern gezogen. Nach einer mündlichen Mittheilung Dr. Burck's ist es nicht unwahrscheinlich, dass sich verschiedene Pogostemon-Arten, die unter dem Namen Dilem bekannt sind, als Varietäten von Pogostemon Heyneanus, Benth. herausstellen werden. Aus den hier gezogenen Dilemblättern konnte ich kürzlich eine nicht unbedeutende Quantität ätherischen Oeles bereiten, wovon ein Muster zur Beurtheilung des Handelswerthes an die Herren Schimmel & Co. gesandt wurde. Die Pflanzung ist jedoch noch zu jung, um über die Rentabilität ein Urtheil fällen zu können.

Polygala oleifera, Heckel. (11.) (Butterpflanze.) Vaterland Mittel-Afrika.

Im Jahre 1887 empfing der botanische Garten vom Direktor des botanischen Gartens zu Paris Samen dieser Pflanze, die die Stammpflanze eines Fettes von ausgezeichneter Qualität, „Beurre du Gabon" genannt, sein sollte. Im Januar ausgepflanzt, keimten die Samen ausgezeichnet. In der 2. Hälfte des April zeigten sich die ersten Blüthen und gegen Mitte des Mai konnte mit der Ernte begonnen werden, die bis 25. September fortdauerte. Fortwährend entwickelten sich neue Blüthen an der fortwachsenden Blüthentraube und bildeten sich neue Samen. Das aus den Samen bereitete Fett war lichtgelb, besass einen

angenehmen und reinen Geschmack und kam im Schmelzpunkt mit Butter überein. Es wurde an Dr. Mouton, Direktor der Margarinfabrik im Haag, gesandt, mit dem Ersuchen sein Gutachten über dieses Fett abgeben zu wollen. Das Fett war unterwegs ranzig geworden, doch glaubte man, dass es in frischem Zustande wohl zu verwenden sein werde. Herr Mouton war der Meinung, dass der Preis nicht mehr als 27 Mk. per 100 kg betragen dürfte; falls sich das Produkt als brauchbar erweisen sollte, könnte sich der Preis vielleicht noch höher stellen. In Marseille schätzte man den Werth übrigens nur auf 22 Frank per 100 kg. Die Ernte im Kulturgarten lief jedoch grosse Gefahr, zu Grunde zu gehen, da eine heftige Krankheit, vermuthlich durch Nematoden verursacht, in der Pflanzung ausgebrochen war. Doch konnten 1889 145 1/2 kg von 1 1/4 Bouw (beinahe 1 Hektar) geerntet werden, die grösstentheils an Dr. Mouton gesandt wurden. Das Urtheil über die Qualität des Fettes war derart, dass eine Fortsetzung der Versuche sehr erwünscht schien. Man bestellte nun 5000 kg à 10 fl. per 100 kg franko Amsterdam. Obgleich Versuche, welche von Interessenten auf verschiedenen Höhen (180, 300 und 930 m) vorgenommen wurden, gute Resultate ergaben, glaube ich nicht, dass die hier gemachten Erfahrungen die Erwartung rechtfertigen, dass die Kultur bei den gebotenen Preisen vortheilhaft sein kann.

Dr. Greshoff fand in den Samen 39,5—41% Fett. Zu 60% besteht dasselbe aus einem flüssigem Oele und zu 40% aus einem festen Fette, das erst bei 49° C. schmilzt.

Im Kulturgarten wird die Polygala in gut bearbeitetem und gedüngtem Boden in 60 cm von einander entfernten Reihen dicht ausgesät.

Popowia pisocarpa, Endl. (28.) Auf Java einheimisch.

Der Kulturgarten besitzt seit Januar 1887 eine Pflanzung, worin die Bäumchen in Abständen von ungefähr 4 m gepflanzt sind. Ihre Entwickelung war sehr befriedigend. Während seines Aufenthaltes zu Buitenzorg fand Professer Eijkman ein Alkaloid in der Rinde. Die Pflanzung soll Material für pharmaceutisch-chemische Untersuchungen liefern.

Ricinus communis, L. (7, 60, 99.) (M. und S. Djarak.) Das Vaterland dieser Pflanze ist das subtropische Afrika.

Von dieser Pflanze sind kürzlich an verschiedenen Stellen des Kulturgartens Varietäten ausgesät worden, um Erfahrungen über den Ertrag an Oel zu sammeln, welches unter dem Namen von Ricinus-,

Wunder- oder Kastoröl bekannt ist. Die Samen, die man vorher 1—2 Tage lang einweichen kann, werden in Abständen von 2—4 m von einander entfernt ausgelegt.

Ricinus wird auch wohl auf nicht irrigirbarem Boden und als zweites Gewächs auf Sawah's gepflanzt. Man nimmt die Pflanzweite dann geringer, z. B. 1,5 m. Die geschälten Samen enthalten reichlich 50 % Oel, welches durch Pressung erhalten wird. Die zurückbleibenden Presskuchen verwendet man als Dünger. Die Samen der grosssamigen Varietät scheinen das beste Oel zu liefern.

Schleichera trijuga, Willd. (87.) (M. und S. Koesambi.) Vaterland Niederländisch-Indien.

Dieser Baum, aus dessen Samen ein Oel hergestellt wird, das einen Bestandtheil des Makassar-Oeles bildet, wurde im März 1878 im Kulturgarten angepflanzt. Die Pflanzung hat sich gut entwickelt, und die in Abständen von 5 m von einander entfernt stehenden Bäume haben eine Höhe von 9—10 m bei einem Umfange von ± 65 cm. Das aus den Samen gewonnene Oel schmilzt bei 22°, es enthält eine geringe Quantität Blausäure, obgleich in den Samen kein Amygdalin vorhanden ist.

Im Schatten dieses Baumes ist eine Pflanzung der kletternden, Kautschuk liefernden Pflanze „Gimber kebo“ angelegt.

Sesamum indicum, D. C. (11.) (Widjen.) Auf den Sunda-Inseln einheimisch.

Diese Pflanze wird seit undenklichen Zeiten von den Eingebornen kultivirt und zwar der Samen wegen, die mehr als 50 % eines fetten Oeles enthalten. Das bei der ersten Pressung (25—30 %) erhaltene Oel ist als feines Tafelöl zu gebrauchen, und dem Anscheine nach wird sehr viel davon in die Olivenöl produzirenden Länder eingeführt, um später unter dem Namen „Olivenöl“ wieder ausgeführt zu werden. Nach van Gorkum ist der Java-Widjen ärmer an Oel als die englisch-indischen und levantischen Arten. Auf Java pflanzt man hier und da Widjen gleichzeitig mit Reis auf trockenen Feldern aus. Man erhält dann jedoch weniger Produkt. In den Jahren 1876 und 1877 wurden mit Sesamum von Dr. Scheffer im Kulturgarten Versuche angestellt. Die von 1876 missglückten durch schwere Regenfälle. Im Jahre 1877 erhielt man einen Ertrag von 22 Picul Samen per Bouw. Die 1878er Ernte war infolge ungünstiger Witterung gering. Von Sesamum indicum bestehen verschiedene Varietäten. Im Kulturgarten werden deren jährlich zwei ausgesät (nämlich mit weissem und schwarzem Samen) und zwar in Reihen die 0,65 m von einander entfernt sind. Früher nahm man im

botanischen Garten Versuche mit aus Europa eingeführten Samen vor. Die Resultate waren zwar nicht ungünstig, doch wuchsen die Pflanzen weniger kräftig, als die aus Java-Samen gezogenen.

Shorea stenoptera, Brck. (35.) (M. Tengkawang.) Das Vaterland dieses Baumes ist Borneo.

Im Jahre 1886 wurde im Kulturgarten eine Pflanzung angelegt. Man hatte aus Borneo Samen erhalten und legte dieselben auf Beeten aus. Nachdem die Pflänzchen genügend stark waren, pflanzte man dieselben über. Anfangs entwickelten sie sich kräftig, später weniger gut. Es ist auffallend, dass ein Exemplar, welches sich dem neuen chemischen Laboratorium gegenüber befindet und an dieser Stelle ausgesät wurde, die anderen in der Entwickelung weit übertrifft. Während in der Pflanzung die Bäume eine durchschnittliche Höhe von reichlich 5 m haben, bei einem Umfange von 20 cm, ist das nicht überpflanzte Exemplar fast 14 m hoch, während der Umfang 63 cm beträgt.

Im letzten Ost-Monsun blühte dieser Baum reichlich, ohne jedoch Früchte zu tragen.

Auf einer Höhe von 1400 m entwickeln sich die Pflanzen nicht; dagegen gelang die Kultur auf 600—700 m Höhe recht gut. Auf Borneo wächst der Baum mit Vorliebe an den Ufern der Flüsse. Auch kommt derselbe im Gebirge und auf schwerem Lehmboden vor, doch gedeiht er dann weniger üppig und liefert auch weniger Früchte.

Die Samen keimen sehr schnell. Auf Borneo legt man dieselben zum Keimen in 0,2—0,3 m lange Bambusbecher. Nach 3—4 Monaten, wenn die Stämmchen 0,5 m hoch sind, setzt man den Bambus mit der Pflanze in die Erde. Das Holz ist von schlechter Qualität. Dem Anscheine nach beginnen die Bäume erst in ihrem 12. Jahre Frucht zu tragen. Schwere Regen zur Blüthe- und Reifezeit lassen die Ernte verloren gehen. Man behauptet denn auch, dass der Baum sehr unregelmässig trägt. Die Samen enthalten ein festes Fett, Tengkawang genannt (siehe auch Isoptera borneensis), welches durch Prof. Eijkman untersucht wurde, der betreffs des Schmelzpunktes gegenüber den übrigen Tengkawa-Sorten keinen Unterschied fand und dem Fett denselben technischen Werth zuschrieb.

Smilax syphilitica, H. u. B. (75.) (Sarsaparilla.) In Nord-Granada einheimisch.

Von dieser Pflanze befindet sich eine kleine Pflanzung seit März 1886 unter dem Schatten von Cedrela serrulata. Die Beiwurzeln der



Verlag von Wilhelm Engelmann, Leipzig. Lichtdruck von Julius Klinkhardt, Leipzig.

Anpflanzungen von Palaquium-Arten

(Guttapercha liefernde Bäume) im Versuchsgarten (»Cultuurtuin«).

verschiedenen Smilaxsorten geben die Sarsaparilla. Die Eingebornen behaupten von Smilax syphilitica, dass sie als „Salsa", wie sie die Sarsaparilla nennen, werthlos sei, was jedoch nicht mit den unten angegebenen Resultaten Rost van Tonningen's übereinstimmt.

Im Jahre 1856 lenkte Teijsmann die Aufmerksamkeit auf die Sarsaparilla, die einige Jahre vorher im botanischen Garten eingetroffen war (von Herrn Weimar aus Batavia, der dieselbe von Prof. Dr. de Vriese erhalten hatte). Er beabsichtigte, die Pflanzen an den Dadapbäumen in den Kaffeegärten emporklettern zu lassen.

Im Jahre 1857 standen noch keine Pflanzen zur Verfügung. Die Regierung wünschte Versuche in Besoeki vornehmen zu lassen, doch schlug Teijsmann eine näher bei Buitenzorg gelegene Residentschaft vor. Man begann damals alle derartigen Versuche in den Residentschaften, weil im botanischen Garten kein Platz war und der Kulturgarten noch nicht bestand. In Banten nahm man blos im Jahre 1859 Versuche vor. Rost van Tonningen untersuchte vergleichsweise die hier gezogene Sarsaparilla und die von auswärts eingeführte, wie dieselbe hier Verwendung findet. Er gelangte zu dem Resultate, dass eine sehr grosse Uebereinstimmung in der Zusammensetzung besteht, sodass als beinahe gewiss angenommen werden kann, dass sie von derselben Mutterpflanze abstammen.

Solandra grandiflora, Sw. (20.) Aus Jamaica stammend.

Diese Pflanze wurde 1886 für pharmaceutische Untersuchungen angepflanzt und wurde aus Marcotten gezogen.

Hauptsächlich die Wurzelrinde ist nach Prof. Eijkman reich an Alkaloid. In derselben Abtheilung 20 findet man Tiliacora acuminata, eine Kletterpflanze, die auf den Sunda-Inseln vorkommt und von den Eingebornen bei verschiedenen Krankheiten angewandt wird.

Sophora tomentosa, L. (86.) (M. Oepas bidji.) Wächst an den Küsten von Java und auf den Molukken.

Diese Pflanze, die nach Dr. Greshoff in den Samen ein giftiges Alkaloid enthält, welches wahrscheinlich identisch ist mit dem aus dem „Gold-Regen" (Cystisin), lässt sich sowohl durch Samen wie durch Marcotten vermehren. Die Erfahrung im Kulturgarten — wo die ältesten Exemplare nun reichlich zwei Jahre alt sind — lehrte, dass die Pflanzen besser in der vollen Sonne als im Schatten wachsen. Einzelne Exemplare trugen bereits Früchte.

Sorghum vulgare, Pers. (S. Djagoeng tjetik.)

Nach Teijsmann werden einzelne „Sorghos“ seit undenklichen Zeiten auf Java kultivirt. Im Jahre 1858 empfing der botanische Garten durch Vermittelung des Kolonial-Ministeriums Samen neuer Varietäten. Im folgenden Jahre konnte eine grosse Quantität Samen von zwölf verschiedenen Arten oder Varietäten von hier versandt werden; diese waren zum grössten Theile aus Paris bezogen. Mit Sorghum campanum, 1875 aus Italien erhalten, machte man zu Tjibodas Versuche, die jedoch nur mittelmässig ausfielen. Sorghum cafrorum dagegen lieferte ein ausgezeichnetes Produkt. Dr. Scheffer sagt jedoch, dass die Kultur auf Java kaum jemals im Grossen betrieben werden dürfte, da das Enthülsen der Samen mit zu grossen Schwierigkeiten verbunden ist. Der Eingeborne betrachtet Sorghum mehr als Leckerbissen und pflanzt nur kleine Quantitäten für den eigenen Gebrauch. Da Sorghum, wenn die Stengel abgeschnitten werden, gut austreibt, glaubt Dr. Scheffer, dass seine Kultur als Futterpflanze zu empfehlen sei. Auch die Frucht eignet sich als Viehfutter. Jährlich werden im Kulturgarten als zweites Gewächs kleine Quantitäten Sorghum angepflanzt.

Stenotropis Broteroi, Hsskl. (93.) Stammt aus Australien.

Die Rinde und die Blätter dieser Pflanze enthalten ein giftiges Alkaloid. Der Kulturgarten besitzt eine kleine Pflanzung, die im Februar 1891 angelegt wurde und für pharmaceutisch-chemische Untersuchungen dienen soll. Die Sträucher stehen in Abständen von 2,7 m und wurden durch Marcotten gewonnen.

Strophanthus dichotomus, D. C. (33, 34.) Kommt auf Java vor.

Von dieser Kletterpflanze wurde im Kulturgarten im Januar 1891 eine Pflanzung angelegt. Die Pflänzchen stammten aus dem botanischen Garten; dieselben wurden an Kapokbäumen in Abständen von 6 m von einander ausgepflanzt; das Wachsthum liess nichts zu wünschen übrig. Die aus Samen gewonnenen Pflanzen müssen Material für pharmazeutisch-chemische Untersuchungen liefern. Verschiedene Strophanthus-Arten enthalten Milchsaft. In den Samen einiger kommt ein Glykosid vor, welches den Namen Strophanthin erhalten hat.

Swietenia macrophylla ? (Längs 53, 51 etc.)

Von dieser, dem Mahagoniholze nahe verwandten Baumart wurde im Dezember 1888 eine Reihe von Pflänzchen längs der Grenze des Kulturgartens und der Irren-Anstalt ausgepflanzt. Bereits nach einem Jahre

hatten sie eine Höhe von 2,75 m erreicht und jetzt, im Alter von gut drei Jahren sind die meisten schon 5—6 m hoch, während ihr Umfang 0,18—0,24 m beträgt. Die Bäume stehen in der vollen Sonne auf einem Terrain, welches sich nicht durch Fruchtbarkeit auszeichnet. Sie wurden in Abständen von 2,7 m ausgepflanzt.

Swietenia Mahagoni, L. (10.) (Mahagoniholz). Vaterland Süd-Amerika.

Von dieser Pflanze, die bereits seit langer Zeit im botanischen Garten vorhanden ist, erhielt man 1871 eine Quantität Samen. Die daraus gezogenen Pflanzen wuchsen gut und erreichten in zwei Jahren eine Höhe von 4,4 m. Später trafen noch junge Pflänzchen aus Ceylon und Samen aus Jamaica ein. Aus diesen letzteren wurden 253 Pflänzchen gezogen, die nachdem sie eine Höhe von ungefähr 30 cm erreicht hatten, im Kulturgarten ausgepflanzt wurden. Die Pflanzung wuchs anfangs gut, doch hatte sie 1883 an einer Gummikrankheit zu leiden, durch welche die Bäume hart mitgenommen wurden. Infolge von Bodenbearbeitung, Düngung und Drainirung wuchsen die Bäume später wieder gut weiter. Im Jahre 1886 hatten die damals sechsjährigen Bäume eine durchschnittliche Höhe von 7 m bei einem Umfange von 0,54 m und nun im März 1892 ist der höchste der am besten entwickelten Bäume 13 m hoch, während der Umfang 0,76 m beträgt.

Noch besser als im Buitenzorg'schen Klima waren die Resultate der vom Förster von Rembang-Blora vorgenommenen Versuche. Am kräftigsten wuchsen die Pflanzen im salzigen Sande, beinahe unmittelbar am Meeresstrande. Schatten wirkt auf das Wachsthum der Mahagoni-Bäume nachtheilig ein. Ausser durch Samen lassen sie sich auch durch Marcotten vermehren. Die Samen sät man auf Beeten aus; haben die Pflänzchen eine Höhe von 30—60 cm erreicht, dann kann man dieselben auspflanzen. Das von diesem Baum zuweilen ausgeschwitzte Gummi ist in Wasser löslich.

Tanghinia venenifera, Poir. (8.) Von Madagaskar stammend.

Die Samen dieser Pflanze enthalten einen giftigen, stickstofffreien Stoff, Tanghinin, der in seinen Eigenschaften grosse Uebereinstimmung mit Cerberin zeigt. Es ist ein starkes Herzgift. Auf Madagaskar gebraucht man die Pflanze bei Gottes-Urtheilen. Die Pflanzung im Kulturgarten ist einige Monate alt; die Pflanzen stehen in Abständen von 2,5 m. Man erhält dieselben durch Marcottiren.

Thea assamica, Griff. (22.) } Thee.
Thea chinensis, Sims. (26.) }

Das Vaterland des Thees ist wahrscheinlich Süd-China und Assam. Im Jahre 1826 erhielt der botanische Garten von Dr. Siebold einige Samen vom Theestrauch, der hier üppig wachsen zu wollen schien und 1827 hatte man bereits einen Theegarten mit 800 Pflanzen. Von dieser Zeit an breiteten sich die Pflanzungen über Java aus und auch das Gouvernement befasste sich mit der Kultur, doch mit sehr ungünstigen finanziellen Resultaten, so dass es dieselbe allmählich einschränkte und schliesslich gänzlich fallen liess.

Die Thee-Pflanzung im Kulturgarten datirt von 1886 und besteht aus Thea chinensis (Java-Thee), Thea assamica und Thea as. hybrida Ceylon (Assam-Thee). In West-Java wächst der Thee am besten auf einer Höhe von 450—600 m.

Bei der Kultur und Bereitung verfährt man — in groben Umrissen beschrieben — auf folgende Weise:

Die Theesamen lässt man auf überdeckten Samenbeeten, die mit Sand versehen und täglich begossen werden müssen, keimen. Sobald die Samen gekeimt sind, trägt man dieselben auf Beete über (worauf man auch wohl sofort aussät) die mit getrockneten Farnen oder dergleichen bedeckt sind, und setzt sie in Abständen von 8 cm von einander entfernt aus. Einen Monat bevor man die jungen Pflänzchen, die am besten 15—30 cm hoch sein müssen, auspflanzt, vermindert man die Bedeckung allmählich, und entfernt sie schliesslich ganz. In den Gärten nimmt man die Pflanzweite zu ungefähr 0,9 × 1,2 m für Assam- und zu 0,75 × 0,9 m für chinesischen oder Java-Thee. Die Pflanzweite ist natürlich von der Fruchtbarkeit des Bodens abhängig. Man muss für gute Drainage Sorge tragen, auch werden in den Gärten Löcher gemacht, um Boden-Verlust durch Abspülung soviel wie möglich zu verhindern. Nach ungefähr 2—3 Jahren kann man von dem Theestrauche ernten. Nachdem man gepflückt[1]) hat, wartet man bei Java-Thee jedesmal 40 Tage, ehe man auf's Neue pflückt, gleiches geschieht nach der Ausschneidung. Bei Beginn des West-Monsuns schneidet man den Java-Thee stark aus und sorgt dafür eine breite Schnittfläche zu erhalten. Im März oder April schneidet man noch einmal weniger stark aus. Die Höhe der Sträucher beträgt dann ± 35 cm. In den Gärten werden

1) Herr Mundt von Parakan Salak gab in „Teijsmannia“, 3. Jahrgang, 3. Lieferung, eine kurze Anleitung für das Ausschneiden und Pflücken der Theepflanze, und für die Bereitung des Thee's ohne Maschinen.

nun neue Löcher gemacht und die ausgeschnittenen Zweige werden in den alten Löchern begraben.

Bei dem Assam-Thee wartet man nach dem ersten Pflücken 40 Tage und pflückt dann alle 8—10 Tage auf's Neue. Zu Anfang des West-Monsuns wird einmal stark ausgeschnitten; man lässt die Sträucher jedoch höher werden als die des chinesischen Thees, z. B. 75—90 cm. Alle 40 Tage reinigt man die Gärten und vertieft die Löcher. Ein Insekt, Helopeltis Antonii, richtet in den Theegärten manchmal grossen Schaden an.

Die frisch gepflückten Theeblätter, die gewöhnlich des Nachmittags in der Fabrik abgeliefert werden, lässt man über Nacht und frühmorgens wenn möglich innerhalb des Hauses, schlaff werden. Dann werden sie auf sogenannten Rolltischen 20—30 Minuten gerollt[1]), darauf, nachdem man sie behufs Lockerung der entstandenen Päckchen oder Ballen in ein drehendes Sieb gebracht hat, während gut zweier Stunden auf Hürden oder „Kleurbakken", häufig unter nassen Tüchern, zur „Fermentation" ausgebreitet, wie man dieses Verfahren nennt. Während der Fermentation[2]), deren Dauer von verschiedenen Umständen (Wetter, Wärme, Höhe etc.) abhängt, kann man den Thee einige Male wenden. Sobald die Farbe der obersten Schichten röthlich-braun ist, werden die Blätter während 5 Minuten nachgerollt, und darnach in einem Trocken-Apparate, meist einem sogenannten „Sirocco", bei 77—87° C. getrocknet. Dann wird der Thee ausgesucht, gesiebt und in mit Stanniol gefütterte Kisten verpackt. Der aus den zarten Endblättern bereitete Thee heisst Pecco, (der sogenannte weisse Pecco wird mit den Händen bereitet), der von den anderen Blättern, je nach der Feinheit, Souchon und Congo. Grosse Quantitäten minderwerthigen Java-Thee's werden von Cheribon'schen Chinesen durch Mischung mit Blüthen in ein wohlriechenderes Produkt umgewandelt. Will man grünen Thee bereiten, dann werden die frischen oder nur wenig schlaff gewordenen Blätter sofort in stark erhitzten Pfannen gedörrt und darauf weiter bearbeitet, ungefähr wie dieses beim anderen Thee geschieht. Ausser den Stoffen, die man in allen getrockneten Blättern findet (Eiweiss-Stoffe, Gerbsäure), enthält der Thee Caffeïn, wovon der Gehalt in den Blättern verschiedenen Alters sehr variirt. Während junge fast 3% enthalten können, sinkt der Gehalt in alten Blättern bis unter 1%. Asche- und Gerbsäure-Gehalt

1) Bei dieser Operation steigt die Temperatur der Masse bis 35° C.

2) Während der Fermentation steigt die Temperatur nur wenig. Es findet eine Oxydation statt unter Entwickelung von Kohlensäure.

verhalten sich gerade umgekehrt. Durch Aufbewahren bekommt der Thee ein stärkeres Aroma. Beim Destilliren von Thee mit Wasserdämpfen erhielt ich Spuren eines ätherischen Oeles, das intensiven Theegeruch zeigte. Mit der Darstellung von grösseren Quantitäten bin ich eben beschäftigt.

Dr. Greshoff fand in den Samen von Assam-Thee Spuren von Caffeïn, weiter Saponin und ungefähr 20% eines flüssigen, fetten Oeles. Die Samen des chinesischen Thee's enthalten Spuren von Saponin und etwas mehr Oel, als die vom Assam-Thee.

Theobroma bicolor. Humb. et Bonpl. (23, 91, 69.) (Cacao).

Im Jahre 1881 ging hier eine Kiste mit Pflanzen, aus Nicaragua stammend, via Utrecht ein. Viele starben zwar kurz nach der Auspackung, doch konnte eine genügende Anzahl gut wachsender Exemplare im Kulturgarten ausgepflanzt werden. Im Jahre 1882 hatten sie unter derselben Plage wie die anderen Cacaobäumchen zu leiden, sie wurden nämlich von einem kleinen Käfer angebohrt; trotzdem hielten sie sich gut und fingen wieder an zu wachsen. Dieser Cacao gehört zu der Sorte, deren Samen auf dem Durchschnitte roth oder violett gefärbt sind und demnach (siehe unten Theobroma Cacao) von weniger guter Qualität sein sollen. Für Kultur und Bereitung des Produktes gilt dasselbe, was im folgenden Artikel gesagt wird. Auf Java ist diese Art nur in begrenztem Maassstabe angepflanzt. Die Ernte im Kulturgarten war noch nicht genügend, um das Produkt in grösserem Maassstabe bereiten zu können und ein Urtheil darüber auszusprechen.

Eine hier von Christy aus London erhaltene Cacao-Art hat Früchte, die in unreifem Zustande grün gefärbt sind und später hochorange werden. Die Samen sind an beiden Seiten abgeplattet.

Theobroma Cacao, L. (83, 27, 75.) (Cacao.) Einheimisch in den Wäldern des Amazonengebietes bis auf eine Höhe von 400 m.

Der botanische Garten verabfolgte von diesem bereits vor 1830 eingeführten Baume Samen. Im Kulturgarten befinden sich Pflanzungen von verschiedenem Alter. Einzelne sind unter dem Schatten von Albizzia moluccana, andere unter dem von Cedrela serrulata (Soeren), oder von Pithecolobium Saman ausgepflanzt.

Die gezogenen Sorten können in sogenannten Criollo und Forastero Cacao eingetheilt werden. Früher zog man die erste Sorte in Trinidad, doch infolge einer Krankheit ist sie nahezu gänzlich durch die zweite ver-

drängt worden. Die erste Sorte wurde durch die Holländer auf Java und Ceylon eingeführt. Der Kulturgarten besitzt die erstere, welche die bessere sein soll; die Samen sind auf der Durchschnittsfläche weiss oder weisslich gefärbt.

In niedrigeren Gegenden trägt der Cacaobaum früher als in höheren Frucht.

Die Kultur geschieht meistens auf folgende Weise. Die Samen werden auf überdeckten Saatbeeten ausgelegt, oder was mit Rücksicht auf das Auspflanzen bequemer und besser ist, in mit Erde gefüllte Körbchen gepflanzt. Hier sind dieselben nach ungefähr 14 Tagen gekeimt. Sobald die Keimpflänzchen ein paar Blättchen entwickelt haben, werden sie auf Beete übertragen und in der Regenzeit, wenn sie eine Höhe von $\pm$ 30 cm erreicht haben, in Abständen von 4,5 m von einander ausgepflanzt[1]).

Manche Pflanzer legen die Samen sofort an dem dauernden Standorte aus. Durch systematisches Ausschneiden sorgt man dafür, dass der Baum unten ordentliche primäre Zweige gebildet hat, bevor man ihn durchwachsen lässt.

Die Gärten muss man vollkommen rein erhalten, auch empfiehlt es sich wöchentlich einmal die schwarzen abgestorbenen Früchte zu sammeln und zu verbrennen.

Die Erfahrung lehrte, dass hierdurch gute Resultate erzielt wurden. Eine der Hauptunannehmlichkeiten bei der Cacao-Kultur ist gerade das Schwarzwerden und Vertrocknen der Früchte. Die Früchte, die bei den mehr verlangten Sorten eine dunkelrothe Farbe haben, enthalten ca. 30 Samen, die von einem Zucker enthaltenden Fruchtfleisch umgeben sind. Es giebt auch eine Varietät mit gelblich weissen Früchten, die auf Java jedoch fast nicht angepflanzt wird. Um dem Cacao die im Handel gewünschten Eigenschaften zu geben, lässt man die frischen Kerne eine Zeit lang in Haufen gähren, wobei die Temperatur bis 50° steigen darf. Unter reichlicher Kohlensäure-Entwickelung entsteht Alkohol. Man lasse die Gährung zwei Tage dauern, wasche die Bohnen dann ab und lasse sie nochmals 24 Stunden in Haufen liegen. Darauf werden sie in der Sonne ausgebreitet und getrocknet. Andere wieder lassen die gewaschenen Bohnen eine sogenannte Nachgährung durchmachen, wobei der Haufen täglich umgearbeitet wird. Wenn die Temperatur nicht mehr steigt, ist der Prozess beendet. Die

---

[1]) Vielleicht empfiehlt es sich während der ersten Jahre eine rascher produzirende Pflanze dazwischen zu pflanzen, z. B. Liberia-Kaffee.

Handelsfarbe muss äusserlich der von Mandeln ähnlich sein, im Innern dunkler. Kneift man die Bohnen, dann springen sie in Stücken auseinander. Ausser einer grossen Quantität Fett (45—55 % in den geschälten Samen), welches man Cacaobutter nennt, ist Theobromin (1,5 %) ein sehr wesentlicher Bestandtheil.

Der Cacao-Export aus Java nimmt in den letzten Jahren sehr stark zu und das Produkt erzielt gute Preise.

Uncaria Gambir, Rxb. (77.) (Gambir.) Auf Malacca und Riouw einheimisch.

Im Kulturgarten seit Dezember 1882 angepflanzt. Die Pflanze wird der Blätter und Zweige wegen kultivirt, die einen Stoff (Gambir) enthalten, welcher durch Kochen mit Wasser daraus erhalten und nach Eindampfung und Trocknung in Form kleiner Würfel in den Handel gebracht wird. Die Bereitung des Gambir findet auf ziemlich primitive Weise statt. Die jungen Zweige werden abgeschnitten und die Blätter abgestreift. Diese wirft man dann in eine Pfanne mit kochendem Wasser, und lässt sie einige Stunden darin. Dann nimmt man dieselben heraus und dampft die erhaltene Flüssigkeit ein. Ist die Flüssigkeit genügend eingedampft, dann schöpft man dieselbe in hölzerne Eimer, worin man sie unter Umrühren fest werden lässt. Auch bringt man wohl die Masse in flache hölzerne Behälter und schneidet sie, sobald sie genügend erhärtet ist, in Stücke. In den Details differirt die Bereitung an verschiedenen Orten. Guter Gambir hat äusserlich eine braune Farbe, die auf dem Bruch heller, meistens lichtgelb ist.

Er enthält Catechin-Gerbsäure und Catechin in sehr abwechselnden Verhältnissen[1]).

---

[1]) Im vorigen Jahre untersuchte ich einige Gambir-Muster, u. a. Gambir von Banka und von Singapore.

Das Resultat war:	Banka-G.	Singapore-G.
Wasser	18,5	16,2
Asche	2,6	3.9
Catechin	± 57	42
Catechin-Gerbsäure (durch Thier-Haut absorbirt)	1,6	5,9
Andere organische Stoffe	± 20	32
	100	100

Von Banka-Gambir waren 2,5 % der organischen Stoffe löslich in siedendem Wasser, und 10,3 % in kochendem Alkohol. Vom Singapore-Gambir resp. 5,5 % und 16,1 %.

Die Gambirpflanze wächst gut auf mit Sand gemischtem Lehmboden, worauf sich etwas Humus befindet; Hügelabhänge, die man vom Unterholz gereinigt hat, sind auch dazu geeignet. Feuchtigkeit ist eine nothwendige Bedingung für gutes Wachsthum, doch muss der Boden das Wasser gut durchlassen.

An manchen Orten sät man Samen, an anderen zieht man Gambir aus Stecklingen. Zu Stecklingen verwendet man nicht zu junge Zweige, die in der Länge von zwei Gliedern in Stücke geschnitten, schräg in den Boden gesetzt werden. Die ausserordentlich leichten Samen (25 000 Samen wiegen 1 g), welche ohne Sorgfalt aufbewahrt sehr bald ihre Keimfähigkeit verlieren, werden auf Riouw mit der vollen Hand auf ein Beet gesät. Sind die Pflänzchen 2 cm hoch, dann schützt man dieselben gegen die Sonne durch Cocos- oder Pinang-Blätter. Sind sie 1 dm hoch, dann pflanzt man sie aus. Die Pflanzweite beträgt 2 m. Nach ungefähr 8 Monaten kann man zum ersten Male ernten. Man schneidet zweimal jährlich.

Im Kulturgarten habe ich wiederholt Versuche mit dem Aussäen von Gambir vornehmen lassen. Am besten gelangen diese beim Aussäen in Töpfen mit feuchter Gartenerde, die in Wasser gestellt wurden. Nach 14 Tagen keimten die Samen. Die jungen Pflänzchen erforderten hier die grösste Sorgfalt; sie wuchsen sehr langsam. Mit Stecklingen und mit Marcotten fielen die Versuche sehr gut aus.

Die Pflanzen blühen hier aussergewöhnlich stark, an einem Exemplare wurden im März dieses Jahres nicht weniger als 232 Blüthentrauben gezählt.

Urostigma elasticum, Miq. (73, 70.) (S. und M. Karet, Kautschuk). Auf Java einheimisch.

Ein halbes Bouw (0,35 ha) wurde im Oktober 1882 damit bepflanzt. Ende 1883 hatten die Bäume bereits eine Höhe von 3 m bei einem Durchmesser von 12 cm. Die Hälfte der Bäume wurde einstämmig gezogen, um die spätere Gewinnung des Produktes bequemer zu machen. Die Erfahrung lehrte uns, dass dies sehr zweckmässig war. Im Jahre 1884 sah die Pflanzung weniger gut aus. Durch Anlage von Gräben zwischen den Bäumen erhielt man jedoch günstige Resultate. Im Jahre 1885 betrug die Höhe 5 m. Einige Exemplare wurden abgezapft, und das erhaltene Produkt betrug nur wenige Gramm. Auch bei diesen Bäumen findet man, in Bezug auf den Ertrag, sehr grosse individuelle Unter-

schiede, worauf Dr. Burck früher schon aufmerksam gemacht hat. Sechsjährige Exemplare ergaben 45—120 g Produkt. Ein 20jähriger Baum im botanischen Garten ergab Dr. Burck 925 g und 2½ Jahre später wiederum 780 g Kautschuk. Versuche, die ich 1890 im Kulturgarten vornahm, und zwar an den damals achtjährigen Bäumen ergaben Differenzen von 30 bis 915 g. Der Baum, von dem Dr. Burck 120 g erhalten hatte, ergab damals 272 g. Aus dem Baume, der mir im Jahre 1890 915 g lieferte, konnte ich ein Jahr später wieder 560 g gewinnen. Nur von den Bäumen, welche die grösste Ausbeute liefern, werden gegenwärtig an die Gesuchsteller Marcotten verabreicht. Die Kultur dieses Baumes ist sehr einfach; sowohl durch Samen wie durch „Tjangkokkans" und Stecklinge, welche man sehr gross nehmen kann, lässt er sich leicht vermehren. Tausende von Marcotten werden jährlich von hier aus abgegeben. Man darf sie nicht in den Schatten pflanzen. In einer Pflanzung kann man bei vorschriftsmässiger Ausschneidung die Bäume in Abständen von 7—8 m von einander entfernt pflanzen. Bei Soebang hat man Pflanzungen, welche eine regelmässige Ausnutzung erfahren. Die Qualität des Kautschuks dieses Baumes ist eine sehr gute.

Um das Produkt zu erhalten, macht man mit einem scharfen kleinen Beile, das so angefertigt ist, um nicht tief in den Stamm eindringen zu können, Einschnitte. Hier verwendet man ein konkav geschliffenes Beil. Unter den Baum legt man einige Pisangblätter, um die einzeln niederfallenden Tropfen des Milchsaftes aufzufangen. Der grösste Theil gerinnt am Stamme und wird einige Stunden nach dem Anbringen der Einschnitte mit einem scharfen Stückchen Bambus entfernt und in der Form von Streifen von den Arbeitern abgeliefert, worauf man Kugeln daraus formt. Lässt man das Kautschuk von den Arbeitern selbst in der Kugelform einliefern, dann verunreinigen diese dasselbe manchmal absichtlich. Das Ernten eines Piculs kostet ungefähr 42 Mk.

Es kommt hier öfters vor, dass dieses Kautschuk bei der Aufbewahrung durch den Einfluss des Lichtes, der Luft und der Wärme etwas klebrig wird. Dem Anscheine nach kann das Aufbewahren unter Wasser diesem Uebelstande abhelfen. Kautschuk, welches ich während 7 Monaten unter Wasser[1]) aufbewahrte und darauf trocknete, zeigte alle Eigenschaften des frischen Produktes.

---

[1]) Man muss das sich färbende Wasser ab und zu erneuern, oder man setzt eine kleine Quantität Chloroform oder Schwefelkohlenstoff zu.

Urostigma Vogelii, Micq. (52. 53.) (Kautschuk.) Vaterland West-Afrika.

Im Jahre 1886 konnten von zwei im Kulturgarten vorhandenen Exemplaren einige junge Pflanzen gezogen werden. Die Pflanzung wurde durch Tjangkokkans wiederholt ausgedehnt und zählt jetzt ungefähr 80 Bäume. Durch Stecklinge kann man den Baum gleichfalls vermehren. Diese Kautschuk liefernden Pflanzen, die in Abständen von 6 m stehen, wachsen im Buitenzorg'schen Klima ausgezeichnet, doch weniger rasch als Urostigma elasticum. Ein 7jähriger Baum, den ich kürzlich abzapfen liess, lieferte nur 32 g Kautschuk, welches überdies einigermaassen klebrig und wenig elastisch war.

Drei 5jährige Bäume ergaben hier resp. 15, 13 und 7 g.

Dieses Kautschuk ist unter dem Namen Lagosrubber bekannt. In England untersuchte man aus Lagos eingeführte Muster. Dabei ergab sich, dass es in galvanisirtem Zustande von guter Qualität war; es war als Milchsaft in Flaschen angekauft worden. Man seihte den Saft durch ein Tuch, vermischte ihn mit wenig Wasser und kochte ihn, darauf setzte man der kochenden Flüssigkeit Kalk zu, um das Gerinnen zu erleichtern. Das von mir gewonnene Produkt gerann auf dem Baume selbst und erfuhr keine andere Bearbeitung als Waschen in warmem Wasser.

Vanilla planifolia, Andr. (75.) (Vanille.) Einheimisch in Mexiko.

Im Jahre 1840 wurden 20 Vanillepflanzen nach Indien gesandt, die sich unter Teijsmann's Fürsorge kräftig entwickelten und bequem vervielfältigen liessen. Dieselben blühten, doch trugen sie keine Früchte, — weil das Insekt, welches in Mexiko die Befruchtung vermittelt, hier nicht vorkommt — so dass Teijsmann die früher schon in Europa angewandte künstliche Befruchtung vornahm. Mit einem unverzinslichen Darlehen seitens der Regierung pflanzte er Vanille für Privat-Rechnung. Die von ihm auf den Markt gebrachte Vanille war hoch angeschrieben. Gegenwärtig liefert eine Vanille-Anpflanzung keine Vortheile mehr, weil das künstlich dargestellte Vanillin, der wohlriechende Bestandtheil der Vanille, derselben zu starke Konkurrenz macht. Eine acht Bouw grosse Anpflanzung in Krawang deckte kaum die Kosten und kürzlich hat man die Kultur dort aufgegeben. Vanille bedarf zum Gedeihen eines sehr feuchten Klima's und guter Düngung um Früchte zu tragen. Man pflanzt sie im Schatten, und da sie eine Kletterpflanze ist, leitet man die Pflanzen längs Latten. Die Fort-

pflanzung geschieht durch Zweige, die man von kräftigen Pflanzen nimmt. Im dritten Jahre, bei Verwendung grosser Zweige manchmal früher, beginnt die Pflanze zu blühen; die Blüthen werden mit Hilfe eines dünnen, runden Stückchens Bambus, welches spitz zuläuft, befruchtet. Man fasst die Blume an, hebt das Häutchen, welches die Pollenmassen von der Narbe trennt, empor und drückt dann die beiderlei Geschlechtsorgane zart mit den Fingern zusammen. Die Frucht, eine Schote von ± 20 cm Länge, wird vor der vollen Reife gepflückt. Vom Aroma bemerkt man dann noch nichts. Um die Früchte für den Markt zu bereiten, kann man sie einen Augenblick in kochendes Wasser tauchen, und dann an einen Faden gereiht zum Trocknen in die Luft hängen. Wenn sie trocken sind, dann bestreicht man sie mit etwas Ricinus-Oel, oder was noch besser sein soll, man reibt dieselben längere Zeit mit einem mit Olivenöl getränkten wollenen Läppchen.

Auf Réunion und in Mexiko folgt man einer einigermaassen anderen Bereitungs-Methode. Die Pflanzung im Kulturgarten ist jetzt reichlich drei Jahre alt, und vor kurzer Zeit blühten einzelne Pflanzen. Die Befruchtung einer grossen Anzahl Blüthen gelang ausgezeichnet und nun prangen die Pflanzen mit einigen schönen Bündeln von Vanille-Früchten.

Voandzeia subterranea, P. Th. (Katjang Bogor.) Nach Decandolle afrikanischen Ursprunges.

Im Kulturgarten werden jährlich von dieser Pflanze, deren Hülsen unter der Erde reifen, jedesmal auf anderem Boden, manchmal im Ostmonsun auf Sawah's, kleine Pflanzungen angelegt. Auf gründlich bearbeitetem Terrain, das wenn nöthig gedüngt wird, werden mit dem Pflanzstocke jedesmal 2—3 Samen in Abständen von 0,9 m ausgelegt. Die ölhaltenden Samen werden von den Eingebornen gegessen.

Willughbeia, (Spec. div.) (Kautschuk liefernde Kletterpflanzen).

Im Kulturgarten findet man, wahrscheinlich zu obengenanntem Geschlechte gehörend, folgende noch nicht determinirte Arten.

Gimber kebo (74, 87). Diese Kautschuk liefernde Kletterpflanze wurde 1885 durch Vermittelung des Residenten von Kediri erhalten und zwischen Schleichera trijuga und Eucalyptus alba gepflanzt, wo sie sich ziemlich gut entwickelte. Doch ist ihr Wachsthum im Buitenzorgschen Klima nicht derartig, dass sich eine Anpflanzung empfehlen dürfte. Das Produkt, von dem ich durch Abzapfung einige Gramm erhielt, ist von sehr guter Qualität.

Getah gitaan (74.) stammt aus den Padang'schen Oberländern. Hiervon wurden 1882 im Kulturgarten 30 Samen, die im botanischen Garten geerntet waren, ausgesät. Davon gingen 22 auf und die jungen Pflänzchen pflanzte man neben Eucalyptus alba als Stützbaum. Im Jahre 1883 hatten sie eine Höhe von 1,5 m erreicht, und im darauf folgenden Jahre bereits 4 m; die Zunahme des Umfanges war gering. Es kostete anfangs Mühe, um sie auf die Stützbäume klettern zu lassen. Als sie später die Zweige erreicht hatten, ging es besser. Kürzlich liess ich einige Bäume abzapfen. Der dünnfliessende Milchsaft gerann bei einer Eindampfung auf 100° C. Auch durch starken Alkohol wird er zum Gerinnen gebracht. Das frisch bereitete Produkt ist weiss, doch erlangt es durch das Aufbewahren eine gelbliche Farbe. Bringt man es in warmes Wasser, dann wird es sehr plastisch; bei gewöhnlicher Temperatur ist es wenig elastisch und hat dann Eigenschaften, welche die Mitte zwischen Kautschuk und Guttapercha einhalten.

Tahoe und Tahoe taboe. (41.) Diese Kautschuk liefernden Kletterpflanzen wurden 1886 durch Vermittelung des Residenten der Lampong'schen Distrikte eingesandt. Sie wuchsen hier gut, der Ertrag an Kautschuk bei der Abzapfung ist jedoch sehr gering. Das Produkt ist von ziemlich guter Qualität.

Tjoekangkang. (40.) Die Samen dieser Pflanze wurden 1886 von West-Java durch den Kontroleur von Goenoeng Kentjana eingesandt. Es ist eine kletternde und sich hier besonders stark entwickelnde Pflanze, welche ebenfalls Kautschuk liefert. Sie trägt grosse Früchte, die beim Einschneiden gleichfalls ein Kautschuk liefern, welches jedoch klebrig ist. Das durch Abzapfen aus den Stengeln erhaltene Produkt war etwas klebrig und weniger elastisch als das aus Gimber kebo erhaltene.

Zea Mays, L. (und Varietäten.) (M. Djagoeng.) Das Vaterland ist Amerika.

Der Mais hat sich nach der Entdeckung Amerikas rasch über die ganze Erde verbreitet.

Ausserordentlich zahlreich sind die Varietäten, welche von ihm existiren. Im Jahre 1871 und 1872 erhielt der botanische Garten eine Anzahl solcher aus Amerika, die nach verschiedenen Orten gesandt wurden. Bei guter Düngung gedeihen die grossen Sorten am besten. Man muss bei der Samenwahl sorgfältig zu Werke gehen, da die Spielarten sonst zurückgehen. Die Versuche im Kulturgarten lehrten, dass Samen von mittlerer Grösse aus der Mitte der Kolben die beste Ernte geben. Manche Arten gaben auf Tjibodas (1455 m) sogar Resultate,

die besser waren als die in Amerika erhaltenen. Man darf jedoch hierbei nicht vergessen, dass der Ertrag von 100 Samen in einen Ertrag pro Bouw umgerechnet wurde (0,72 ha).

Im Jahre 1876 erhielt man in Buitenzorg bei folgender Methode der Anpflanzung ein gutes Resultat. In jedes Pflanzloch legt man die doppelte Samenzahl der Anzahl Pflanzen, die man später stehen lassen will. Die kräftigsten Pflanzen lässt man Frucht tragen und die andere Hälfte schneidet man, wenn sie noch jung ist, ab, und benützt sie als Viehfutter. Die Ernte ist dann $2^1/_2$ mal grösser als gewöhnlich. Reihenbau ist für Mais nicht vortheilhaft. Nach Dr. Scheffer ist die beste Pflanzweite die, bei welcher jede Pflanze über 0,1—0,2 qm Oberfläche verfügen kann. Das Wetter hat auf die Produktion stets grossen Einfluss. Beim Versandt von Samen durch den botanischen Garten wird folgende Kultur-Anweisung mitgegeben:

Wenn möglich einen Monat vor der Aussaat ist der Boden tief zu bearbeiten, während er unmittelbar vorher geebnet und von Klumpen zerkleinert werden muss. Die Aussaat hat 2,5 cm tief in Abständen von 0,9 m und zwar von je drei Körnern in ein Grübchen zu erfolgen.

Sind die Pflanzen 7,5 cm hoch, dann ist zu jäten. Haben sie eine Höhe von 30 cm erreicht, muss wieder gejätet werden; gleichzeitig ist der Boden oberflächlich zu bearbeiten und die Erde rund um den Fuss der Pflanzen gut anzuhäufeln.

Sobald die männlichen Blüthenrispen sich zu entwickeln anfangen, muss abermals angehäufelt und gejätet werden.

Wöchentlich werden Varietäten von Mais zur Samengewinnung auf verschiedenen Terrains im Kulturgarten, meistens im Gemüse-Garten, ausgesät. Ausserdem wird jährlich eine grössere Quantität als zweites Gewächs auf Sawah's gepflanzt.

Erklärung der Karte.[1]

1. Lepidadenia Wightiana, Nees.
2. Anacardium occidentale, L. (Djamboe monjet.)
3. Cinnamomum zeylanicum, Breyn. (Kajoe manis; Zimmt.)
4. Fourcroya gigantea, Vent. (Mauritius-hanf.)
   Calotropis gigantea, R. Br. (Badoeri.)
5. Coffea liberica, Bull. (Liberiakaffee.)
6. Caesalpinia coriaria, Willd. (Divi-divi.)
7. Calotropis gigantea, R. Br. (Badoeri.)
   Indigofera-Arten. (Indigo.)
8. Andropogon muricatus, Retz. (Akar wangi.)
   Andropogon Iwarancusa, Rxb. (Roempoet sereh wangi.)
   Andropogon Schoenanthus, L. (Roempoet sereh.)
   Parkia speciosa, Hsskl. (Pete.)
   Amomum Cardamomum, L. (Kapol; Cardamomen.)
   Elettaria Cardamomum, White. (Kapol sabrang; Cardamomen.)
   Kaempferia rotunda, L. (Temoe koentji.)
   Alpinia Galanga, Sw. (Lankwas; Galantwurzel.)
   Alpinia malaccensis, Rosc.
   Maranta indica, L. (Arrowroot.)
   Orthosiphon stamineus, Benth. (Koemis koetjing.)
   Gossypium spec. (Kapas; Baumwolle.)
   Erythroxylon bolivianum, Brck. (Coca.)
   Cassia alata, L. (Daoen koerap.)
   Tanghinia venenifera, Poir.
9. Coffea liberica, Bull. (Liberiakaffee.)
10. Swietenia mahagoni, L. (Mahagoniholz.)
11. Zeitl. Euchlena luxurians, Durieu. (Téosinte.)
    Zeitl. Sesamum indicum, D.C. (Widjen.)
    „ Polygala oleifera, Heckel. (Butterpflanze.)
    Zeitl. Corchorus capsularis, L. (Goeni; Jute.)
    Zeitl. Corchorus olitorius. (Goeni; Jute.)
    Zeitl. Ocimum basilicum, L. (Selasih.)
12. Dryobalanops aromatica, Gaertn. (Baroskampfer.)
13. Palaquium borneense, Brck. (Gutta-percha.)
14. Palaquium oblongifolium, Brck. (Gutta-percha.)
15. Dryobalanops aromatica, Gaertn. (Baroskampfer.)
16. Dryobalanops aromatica, Gaertn. (Baroskampfer.)
17. Palaquium gutta, Brck. (Gutta-percha.)
18. Palaquium Treubii (parvifolium), Brck. (Gutta-percha.)
19. Galactodendron utile, H. B. K. (Kuhbaum.)

[1]) Die Ziffern geben die Abtheilungen an (siehe Karte).

Dryobalanops aromatica, Gaertn. (Baroskampfer.)
20. Solandra grandiflora, Sw.
21. Palaquium Treubii, Brck. (Guttapercha.)
22. Thea assamica, Griff. (Assamthee.)
23. Theobroma bicolor, Humb. et Bonpl. (Cacao.)
24. Ancistrocladus Vahlii, Arn.
25. Payena Leerii, Brck. (Gutta-percha.)
26. Thea chinensis, Sims. (Chin. od. Javathee.)
27. Theobroma Cacao, L. (Cacao.)
28. Popowia pisocarpa, Endl.
Cephaelis Ipecacuanha, A. Rich. (Brechwurzel.)
29. Musa spec. (Pisang.)
30. Eusideroxylon Zwageri, Teijsm. en Binn. (Eisenholz.)
31. Musa mindanensis, Rmph. (Koffo; Abaca; Manilahanf.)
32. Kopsia flavida, Bl.
33. Strophanthus dichotomus, D. C.
34. „ „ „ „
35. Shorea stenoptera, Brck. (Tengkawang.)
36. Isoptera borneensis, Scheff. (Terendak.)
37. Albizzia moluccana, Miq. (Djeungdjing laoet.)
38. Castilloa elastica, Cerv. (Kautschuk.)
39. Castilloa elastica, Cerv. (Kautschuk.)
40. Willughbeia spec. (Tjoekangkang.)
Piper nigrum aus Djohor. (Pfeffer.)
41. Willughbeia spe. (Tahoe, tahoe taboe.)
Cubeba officinalis, Miq. (Kemoekoes; Rinoe; Cubeben.)
42. Cynometra spec.
43. Carica Papaya, L. (Papaja.)
44. Acrocarpus fraxinifolius, Arn. (Madang pari.)
45. Cola acuminata, Horsf. et Benn. (Cola.)
46. Ficus glomerata, Roxb.
47. Paspalum (Brasilien). (Futtergras.)
47a. Bengalisches Gras. (Futtergras.)
48. Haematoxylon Campechianum, L. (Campècheholz.)
49. Marsdenia tinctoria, R. Br. (Bergindigo.)
Eriodendron anfractuosum, D. C. (Randoe; kapok.)
Chavica Melamiris, Miq. (Karoek manoek.)
50. Panicum spectabile, Nees? (Futtergras.)
51. Brasilianisches Gras. (Futtergras.)
52. Urostigma Vogelii, Miq. (Kautschuk.)
53. „ „ „ „
54. Obstgarten.
55. „
56. Coffea liberica, Bull. (Liberiakaffee.)
57. Coffea arabica, L. (Spielarten.) (Kaffee.)
58. Indigofera tinctoria, L. (Indigo.)
Hedysarum spec.
Pogostemon Patchouli, Pell. (Dilem; Patchouli.)
Boehmeria spec. div. (Rameh.)
59. Erythroxylon Coca, Lam. var. Spruc., Brck. (Coca.)
60. Ricinus communis, L. (Djarak.)
61. Elaeis guineensis, L. (Oelpalme.)
Hevea brasiliensis, Muell. Arg. (Pararubber.)
Castilloa elastica, Cerv. (Kautschuk.)
Erythroxylon Coca, Lam., var. Spruc., Brck. (Coca.)
62. Coffea liberica, Bull. (Lib. Kaffee.)
63. Coffea arabica, L. (Variet.) (Kaffee.)
64. „ „ „
Cephaelis Ipecacuanha, A. Rich. (Brechwurzel.)
65. Carica Papaya, L. (Papaja.)
Eucalyptus robusta, Sm.
66. Cedrela odorata, L.
Alangium sundanum, Miq.
67. Coffea arabica, L. (Kaffee.)
„ liberica, Bull. (Liberiakaffee.)
68. Myristica fragrans, Houtt. (Pala; Muskatnuss.)
69. Coffea arabica, L. (Kaffee.)
Theobroma bicolor, Humb. et Bonpl. (Cacao.)
Coffea bengalensis, Rxb. (Kaffee.)
„ arabica, L. (Kaffee.)
70. Urostigma elasticum, Miq. (Karet; Kautschuk.)
Morinda citrifolia, L. (Tjangkoedoe.)

Myroxylon toluiferum, D. C. (Tolubalsam.)
71. Myroxylon peruiferum, A. Rich. (Perubalsam.)
72. Cocos nucifera, L. (Kalapa; Cocospalme.)
73. Urostigma elasticum, Miq. (Karet; Kautschuk.)
74. Eucalyptus alba, Reinw.
Landolphia Watsoniana, H. B. K? (Kautschuk.)
Willughbeia spec. (Getah gitaan; Kautschuk.)
75. Cedrela serrulata, Miq. (Soerian.)
Chavica densa, Miq. (Tjabe djawa.)
Chavica Melamiris, Miq. (Karoek manoek.)
Vanilla aromatica, Swz. (Vanille.)
Smilax syphilitica, H. et B. (Sarsaparilla.)
Theobroma Cacao, L. (Cacao.)
76. Hevea brasiliensis, Muell. Arg. (Kautschuk.)
77. Cedrela fissilis, Vell.
Uncaria Gambir, Rxb. (Gambir.)
78. Piper nigrum, L. (Pfeffer.)
79. „ „ „ „
Cubeba officinalis, Miq. (Kemoekoes; Cubeben.)
80. Manihot Glaziovii, Muell. Arg. (Cearerarubber.)
81. Palaquium rostratum, Brck.
82. Eucalyptus pilularis, Sm.
Erythroxylon Coca, var. Spruceanum, Brck. (Coca.)
83. Theobroma Cacao, L. (Cacao.)
84. Coffea arabica, L. (Var.) (Kaffee.)
85. „ „ „ „ „
86. Caryophyllus aromaticus, Trnf. (Tjengkeh; Gewürznelkenbaum.)
Caesalpinia arborea, Zoll.
Sophora tomentosa, L. (Bidji oepas.)
87. Schleichera trijuga, Willd. (Koesambi.)
Willughbeia spec. (Gimber kebo).
88. Coffea arabica, L. (Kaffee.)
89. „ „ „ „
Antiaris toxicaria, Lesch. (Antjar, pohon oepas.)
90. Elaeis guineensis, L. (Oelpalme.)
91. Theobroma bicolor, Humb. et Bonpl. (Cacao.)
Pithecolobium Saman, Benth. (Regenbaum.)
92. Acacia Catechu, Willd. (Catechu.)
93. Stenotropis Broteroi, Hsskl.
Calpicarpum Roxburghii, G. Don.
Ricinus communis, L. (Djarak.)
94. Chloroxylon Swietenia, D. C. (Satinholz.)
95. Einzelne Exemplare von:
Colubrina ruffa.
Dipterocarpus sp. Blitoeng.
Hopea sp.
Isoptera borneensis, Scheff.
Shorea eximia, Scheff.
96. Einzelne Exemplare von:
Alphitonia moluccana, T. et B.
Cinnamomum sintok, Bl.
Colubrina ruffa.
Croton sp.
Diospyros discolor, Willd.
Dipterocarpus sp. Bangka.
„ „ Blitoeng.
Elaeodendron melanocarpum.
Garcinia sp.
Guajacum officinale, L.
Gynocardia odorata, Roxb.
Magnolia fuscata.
Mangifera sp.
„ „ Blitoeng.
Mischodon sp.
„ zeylanicum, Thw.
Myristica sp. Bangka.
„ „ Borneo.
„ succedanea, Rw.
Nephelium long-yan, Bl.
Pithecolobium Saman, Benth.
Quercus sp.
Rhus sp. Billiton.
Sideroxylon sp. Mauritius.
97. Einzelne Exemplare von:
Antiaris toxicaria, Lesch.
Canarium sp.
Capura alata, Bl.
Castanospermum australe, A. Cunn.
Cedrela odorata, L.

Chloroxylon Swietenia, D. C.
Cinnamomum sp.
Connarus sp. Borneo.
Erythrina sp.
Evia borbonica, Lam.
Garcinia Roxburghii, W. et A.
Gonystylus Miquelianus, T. et B.
Hura crepitans, L.
Lagerstroemia sp.
Mammea africana, L.
Meliacea, Nepal.
Pahudia javanica.
Pericopsis Mooniana.
Podocarpus sp.
Pterocymbium sp.
Sapotacea, Sumatra.
Sindora siamensis.
Spathodea campanulata, Beauv.
Sterculia sp. St. Paul.
Terminalia sp.
Urostigma Vogelii, Miq.
Wormia subsessilis, Miq.

98. Einzelne Exemplare von:
Cinnamomum Cassia, Bl.
„ sp.
Durio sp. Sumatra.
„ „ Bangka.
Elaeodendron Roxburghii.
Hura crepitans, L.
Pterocarpus saxatilis, Rmph.
Sterculia sp.
Terminalia melanocarpa.

99. Baumschulen.

100. Abtheilung für pharmaceutische Pflanzen. (Siehe ausführliche Liste auf S. 419.)

Verzeichniss der Pflanzen,

die in der für pharmaceutische Gewächse bestimmten Abtheilung (100) des Kulturgartens gezogen werden[1].)

Pflanze	Abth.	Platz
Abelmoschus moschatus, Mnch.	F.	5
Aberia cafra, Hochst.	A.	19
Abrus praecatorius, L.	A.	45
Acalypha densiflora, Bl.	A.	18
Achyranthes aspera, L.	C.	4
Acorus terrestris, Rumph.	D.	35
Actinorhytis calapparia, Wendl.	E.	12
Adenostemma ovatum, Miq.	H.	3
Aegle marmelos, Corr.	A.	14
Agati grandiflora, Desv.	A.	17
„ „ „ β fl. coccineis	A.	22
Ageratum conyzoides, L.	B.	1
Aleurites moluccana, Willd.	E.	3
Allium ascalonicum, L.	F.	11
Alocasia metallica, S.	D.	48
Aloe barbadensis, Mill.	C.	10
Alpinia Galanga, Sw.	D.	6
„ nutans, Rosc.	D.	7
Alyxia stellata, R. et S.	A.	48
Amomum Cardamomum, L.	D.	22
„ „ „ var. rubescens	D.	23
Amomum aculeatum, Roxb.	D.	25
„ dealbatum, Roxb.	D.	37
Anacardium occidentale, L.	D.	32
Ancistrocladus Vahlii. Arn.	A.	41
Andira inermis, H. B. K.	J.	19
Andropogon Schoenanthus, L.	C.	15
Anethum graveolens, L.	G.	1
Anona reticulata, L.	A.	25
„ squamosa, L.	A.	34
Antiaris toxicaria, Lesch	A.	16
Antidesma Bunias, Spreng	D.	42
Ardisia fuliginosa, Bl.	A.	1
Areca Catechu, L.	E.	11
Arenga saccharifera, Labill.	E.	18
Argyreia argentea, Miq.	I.	26
Artanthe elongata, Miq.	B.	9
Artemisia indica, Willd.	B.	3
Asplenium esculentum, Presl.	F.	21
Bauhinia acuminata, L.	I.	40
Bidens leucantha, Willd.	B.	4
Bixa Orellana, L.	A.	3
Boehmeria nivea, Gaud.	F.	17
Borassus flabelliformis, L.	E.	2
Brangantia tomentosa, Bl.	B.	2
Briedelia lanceolata, Krz.	A.	2
Brucea sumatrana, Roxb.	A.	43
Caesalpinia pulcherrima, Sw.	I	37
„ sappan, L.	I.	9
Cajanus indicus, Spr.	C.	19

[1]) Die Buchstaben hinter den Namen geben die Abtheilung an, worin die Pflanze vorkommt (siehe Karte), die Ziffern den Platz, wo sie dort zu finden ist.

Register.

Erklärung der Karte des Berggartens und des Urwaldes von Tjibodas.

Im Jahre 1866 ging das Terrain des Berggartens zu Tjibodas an 's Lands plantentuin über. Da die hauptsächlichste Bedeutung von Tjibodas darin liegt, dass es eine Station zum Studium der ursprünglichen Waldvegetation, des Urwaldes, ist, so wurde zufolge Gouvernements-Beschlusses vom 17. Mai 1889 „das hinter dem Berggarten von Tjibodas auf dem Nordwestabhang des Gedeh-Gebirges gelegene Waldgebiet" im Ausmaasse von 398 Bouw (280 Hektar) dem Lands plantentuin zugewiesen und als in den Wirkungskreis des Direktors gehörig erklärt. — Der Berggarten von Tjibodas besitzt einen Flächeninhalt von 43 Bouw oder rund 31 Hektaren. Im Jahre 1891 wurde das neue Wohnhaus mit dem Laboratoriumssaal eröffnet (vgl. die Karte „Platte gronden etc."). — Die Zahlen auf dem Waldplan geben die Höhen einiger Punkte an, ausgedrückt in Rheinl. Fuss; 1 Rheinl. Fuss = 0,31 m.

Erklärung des Planes „Platte gronden der gebouwen van s' Lands plantentuin te Buitenzorg".

Museum.

a Herbarium-Saal, worin sich auch die Alkohol-Präparate, sowie die karpologischen und technischen Sammlungen befinden.
b und *b*[1] Bibliothek.
c Zimmer des Adjunkt-Direktors, als Chef der I. Abtheilung „Herbarium und Museum".
d Arbeitszimmer für den Konservator.
e Glasmagazin.
f Privaträume.

Grosses botanisches Laboratorium.

a Arbeitssaal für die fremden Besucher; die fünf Arbeitsplätze sind mit den Ziffern 1—5 bezeichnet.
b Dunkelkammer für physiologische Versuche.
c Depotraum für Koffer und Kisten.
d und *e* Gasfabrik.
f Gasbehälter.

Agrikultur-chemisches Laboratorium.

a Zimmer des Chefs der III. Abtheilung.
b Dunkelkammer.
c Wagezimmer.
d Grosses Laboratorium.
e Kleines Laboratorium.

f Zimmer für Elementaranalysen.
g Destillationsraum.
h Magazin für Glas und Chemikalien.
i und *j* Gasfabrik.
k Gasbehälter.

Pharmakologisches Laboratorium.

a Grosses Laboratorium.
b Kleines Laboratorium.
c Wagezimmer und Glasmagazin.
d Magazin für Chemikalien und Pflanzenstoffe.
e Droguenraum.
f Destillationsraum.

Bureau und kleines botanisches Laboratorium.

a Archivzimmer.
b Zimmer des Direktors.
c Wachtzimmer.
d Zimmer für den Bureauchef.
e Zimmer für den Schreiber.
f, *f*¹, *f*² Dienerzimmer.
g Magazin.
h Depotraum für Kisten.
i Privatraum.

α Laboratorium für den Chef der II. Abtheilung.
β Glasmagazin.
γ Raum zur Aufbewahrung von Alkohol.
δ Offenes Glaszelt für Versuche im Freien.

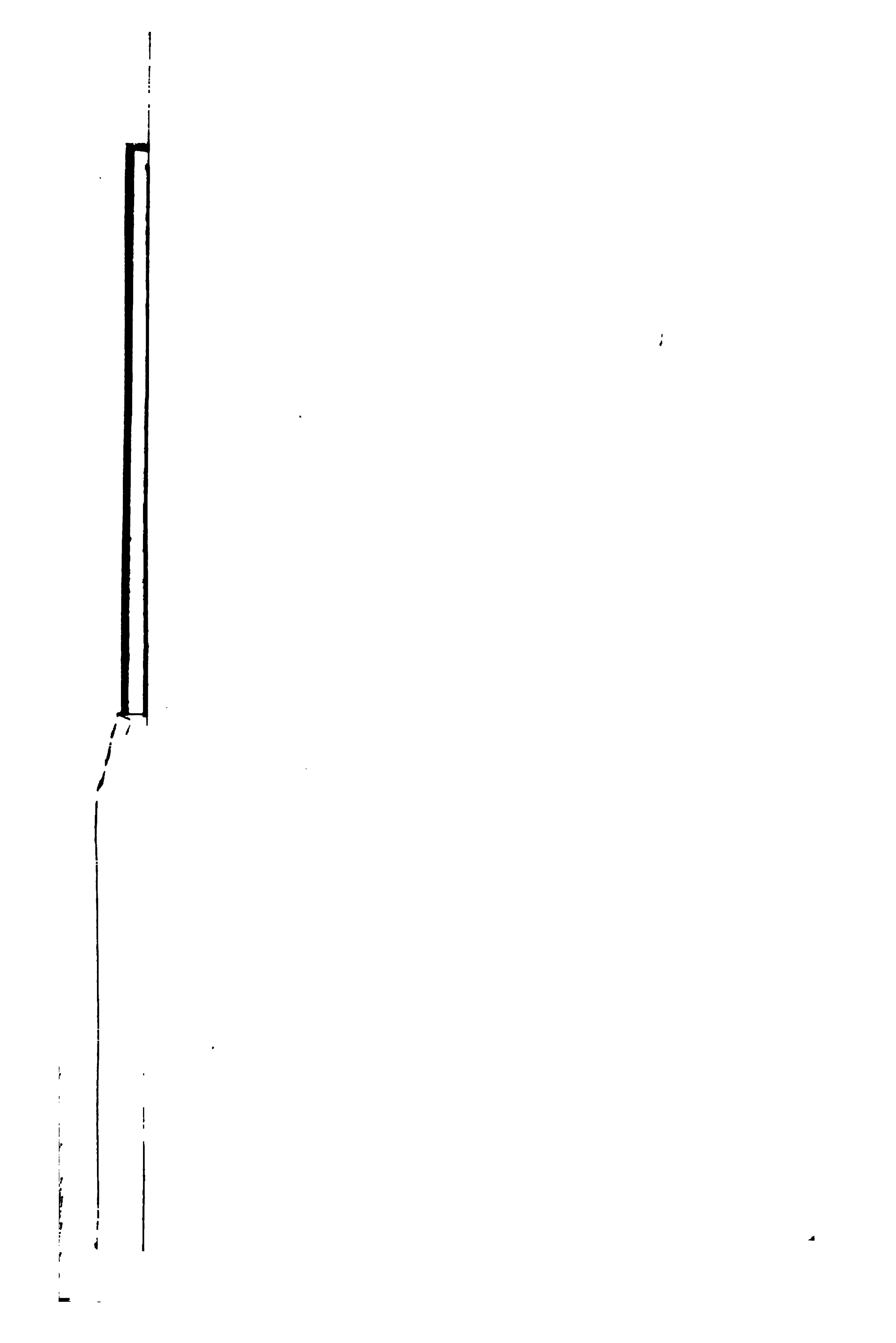
Photo-zinkographisches Atelier.

a Zeichenzimmer.
b Zimmer für Zinkographie.
c Aufnahmezimmer.
d Magazin.
e Dunkelkammer.
f Dunkelkammer zur Benützung seitens der Besucher des grossen Laboratoriums.

Haus mit Laboratorium zu Tjibodas.

a Arbeitssaal mit 4 Arbeitsplätzen.
b Wohn- und Lesezimmer.
c, *d*, *e* und *f* Schlafzimmer.
g Speisezimmer.

Die Nebengebäude sind weggelassen.



ÖRIGEN GEBÄUDE.

b
a
d
c

b a c
e
f c
acologisches Laboratorium.

Photo-Zinc
mit

i
h
g
f2
f1
f

